Handbuch der Färberei

der Spinnfasern

von

Dr. Richard Loewenthal,

Färberei-Chemiker, vormals Leiter der Abtheilung für Färberei und Appretur
der Königlichen Höheren Webe-Schule zu Cottbus.

Deutsche Ausgabe
des englischen „Handbuch's der Färberei“

von

Dr. Edmund Knecht,
er der Abtheilung für Chemie und Färberei
der Städtischen Technischen Schule
zu Manchester;

Christopher Rawson,
Handelschemiker,
vormals Leiter der Abtheilung für Chemie u. Färberei
des Technical College zu Bradford;

und

Dr. Richard Loewenthal.

Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage.

II. Band.

Mit 108 Abbildungen.

Verlag von W. & S. Loewenthal.
Berlin 1900.

Inhalt des zweiten Bandes.

Abbildungen des zweiten Bandes.

Abkürzungen (Abschnitt VII).

B. A. S. F. = Badische Anilin- & Soda-Fabrik, Ludwigshafen a. Rh.
Basler chem. Fabrik, Basel.
Bayer = Farbenfabriken, vorm. Fr. Bayer & Co., Elberfeld.
Berlin = Actien-Gesellschaft für Anilin-Fabrikation, Berlin.
Brooke, Simpson & Spiller, Ltd., London.
Cassella = Leopold Cassella & Co., Frankfurt a. M.
Ch. Fabr. Worms = Chem. Fabriken und Asphaltwerke, Worms.
Ch. Ind. Basel = Gesellschaft für Chemische Industrie, Basel.
Clayton = The Clayton Aniline Co., Manchester.
Dahl = Dahl & Co., Barmen.
Durand = L Durand, Huguenin & Co., Basel.
Geigy = J. R. Geigy & Co., Basel.
Holliday = Read Holliday & Sons, Ltd., Huddersfield.
Kalle = Kalle & Co., Biebrich a. Rh.
Leonhardt = Farbwerk Mühlheim, vorm. A. Leonhardt & Co.,Mühlheim i. H.
Levinstein = Levinstein, Ltd., Manchester.
M. L. B. = Farbwerke, vorm. Meister, Lucius & Brüning, Hoechst a. M.
Monnet = Société Anonyme des Usines du Rhône, anciennement Gilliard, P. Monnet & Cartier, Lyon.
Oehler = K. Oehler & Co., Offenbach a. M.
Poirrier = Société Anonyme des Matierès Colorantes de St. Denis, Paris.
Sandoz = Chemische Fabrik, vorm. Sandoz, Basel.

Siebenter Abschnitt.

Künstliche organische Farbstoffe.

Mit der Entdeckung des Mauveïn durch Perkin im Jahre 1856 begann ein neues Zeitalter für die Färberei. In eifrigem Wettbewerb mit den wenigen im Lauf der Jahrtausende bewährten Farbstoffen thierischen, pflanzlichen oder mineralischen Ursprungs traten ungezählte neue Farbstoffe von vorher unbekannter Schönheit und Ausgiebigkeit, deren gemeinsame Quelle der Steinkohlentheer ist. Sind auch von der Ueberfülle neuer Producte nur wenige im Gebrauch geblieben und wird vielleicht die Mehrzahl dieser aus dem Handel verschwunden sein, wenn wieder ein Menschenalter herumgegangen ist, so arbeitet und schafft die Wissenschaft doch unermüdlich und bereichert uns fort und fort mit neuen schöneren, beständigeren oder billigeren Farbstoffen, und es werden daher die älteren Theerfarbstoffe allmählich durch bessere Producte zum grossen Theil ersetzt.

Die grossen Erfolge der Wissenschaft in der Erfindung neuer Farbstoffe beruhen hauptsächlich auf der genauen Kenntniss des Baues der künstlichen organischen Farbstoffe und des Zusammenhanges zwischen ihrer chemischen Constitution und ihren Färbeeigenschaften. Im Gegensatz hierzu ist die genaue Zusammensetzung der meisten Thier- und Pflanzenfarbstoffe unsicher und noch weniger ist deren chemische Constitution festgestellt; eine Ausnahme machen im Allgemeinen nur die, welche auch künstlich im Grossen hergestellt werden konnten, nämlich Alizarin, Purpurin und Indigo, und erst in den letzten Jahren gelang es, die Constitution einiger anderer, namentlich gelber Pflanzenfarbstoffe völlig klar zu legen.

Constitution der organischen Farbstoffe. Fast alle organischen Farbstoffe, die natürlichen ebensowohl wie die künstlichen, gehören der aromatischen Reihe (siehe am Schluss dieses Abschnittes) an, und ihr Färbevermögen scheint auf ziemlich einfachen Atomgruppirungen zu beruhen.

Bereits im Jahre 1868 sprachen Graebe und Liebermann die Ansicht aus, dass die Farbnatur organischer Verbindungen auf einer innigen Bindung von Sauerstoff- oder Stickstoff-Atomen beruhe und dass das Färbevermögen solcher Körper durch Lockerung dieser innigen Bindung infolge Einführung von Wasserstoffatomen — und Bildung von „Leukoverbindungen" (d. h. farblose Verbindungen) — aufgehoben werde. (Vergl. Seite 7.) Z. B.:

Benzochinon $C_6H_4 \genfrac{}{}{0pt}{}{\diagup O}{\diagdown O}$ ist gelb;

Hydrochinon $C_6H_4 < \genfrac{}{}{0pt}{}{OH}{OH}$ ist farblos.

Azobenzol $C_6H_5—N=N—C_6H_5$ ist gelbroth;

Hydrazobenzol $C_6H_5—\underset{H}{N}—\underset{H}{N}—C_6H_5$ ist farblos.

Diese Anschauung ist, obwohl zur Zeit, als sie zuerst dargelegt wurde, nur wenige organische Farbstoffe genauer bekannt waren, in wesentlicher Uebereinstimmung mit unseren heutigen Ansichten über die Farbnatur organischer Verbindungen.

Eine umfassendere Theorie der organischen Farbstoffe veröffentlichte O. N. Witt im Jahre 1876 (siehe S. 7). Nach ihm ist für die Umwandlung eines farblosen Kohlenwasserstoffs in eine gefärbte Verbindung die Einführung gewisser „farbtragender" Atomgruppen, sogen. *Chromophore* oder *Farbträger,* erforderlich. Während z. B. der Kohlenwasserstoff Benzol C_6H_6 farblos ist, sind Mononitrobenzol $C_6H_5(NO_2)$, Dinitrobenzol $C_6H_4(NO_2)_2$ und Trinitrobenzol $C_6H_3(NO_2)_3$ in steigendem Maasse gefärbt und Azobenzol $C_6H_5—N=N—C_6H_5$ ist ebenfalls gefärbt; hier dienen die Nitrogruppen ($—NO_2$) und die Azogruppe ($—N=N—$) als Chromophore. Verbindungen, welche Chromophore enthalten, können (aber müssen nicht notwendig) gefärbt sein; sie besitzen jedoch nur geringes Färbevermögen. Da sie aber durch Aufnahme salzbildender Gruppen leicht in Farbstoffe übergehen, werden sie von Witt *Chromogene,* d. h. *Farbenerzeuger* genannt. So geht das chromogene Trinitrobenzol durch Aufnahme der Hydroxylgruppe ($—OH$) in den Farbstoff Pikrinsäure oder Trinitrophenol $C_6H_2(NO_2)_3(OH)$ über und aus Azobenzol entsteht durch Einführung der Amidogruppe ($—NH_2$) Amidoazobenzol (Anilingelb) $C_6H_5.N_2.C_6H_4.NH_2$. Solche salzbildende Gruppen, welche geeignet sind Chromogene in Farbstoffe überzuführen, nennt Witt *auxochrome*, d. h. *farbhelfende* Gruppen. Ausser dem Hydroxyl, der einfachen und substituirten Amidogruppe (z. B. $—NH.CH_3$ und $—N(CH_3)_2$ haben sich die Gruppen des Ammonium $—NH_3(OH)$, des Sulfoxyl $—SO_3H$ und des Carboxyl $—COOH$ als „auxochrom" erwiesen, die beiden letzten jedoch in weit geringerem Maasse, indem sie die Chromogene

nur in schwache Farbstoffe verwandeln. (Siehe jedoch auch Fussnote 2, S. 674.) Die Farbstoffe sind in freier Form, d. h. als freie Säuren oder Basen, weniger stark gefärbt, denn in Gestalt salzartiger Verbindungen; während z. B. die Lösung der freien Pikrinsäure hellgelb erscheint, ist die des pikrinsauren Natron dunkelgelb; und die Lösung des Amidoazobenzol ist gelb, die seines salzsauren Salzes pupurfarben. Witt stellte nun die folgenden Grundregeln fest:

1) Verbindungen der aromatischen Reihe, welche Farbstoff-Character besitzen, enthalten wenigstens je eine farbtragende und eine salzbildende (chromophore und auxochrome) Gruppe.

2) Das Chromophor äussert seine Farben-erzeugende Kraft stärker in den salzartigen Verbindungen, als in den freien Farbstoffen (freien Farbsäuren oder Farbbasen).

3) Von zwei gleichartig constituirten Farbstoffen ist derjenige der bessere, dessen Salze die beständigeren sind.

Witt zählt 17 oder 18 solcher Chromophore auf.[1]) Wir müssen es uns leider versagen, auf diese näher einzugehen, da ihre Beziehungen zu den einzelnen färbenden Eigenschaften der Farbstoffe (Echtheit, Verwandtschaft zu den verschiedenen Fasern, Färbevermögen, Egalisirung, Farbton u. s. w.) in sehr geringem Maasse aufgeklärt sind, so dass sie noch mehr der theoretischen Chemie der Farbstoffe als der Färberei angehören.[2])

Neben den Chromophoren sind die auxochromen Gruppen von Bedeutung für die Farbnatur organischer Verbindungen und zwar in erster Reihe für ihre Befestigung auf den Fasern. Diejenigen Farbstoffe, welche vermöge der Basicität ihrer auxochromen Gruppen ausgesprochen basischen Character besitzen, die sog.
können im Allgemeinen nicht gut aus stark sauren Bädern gefärbt werden; ihre Befestigung auf der Faser wird durch Sättigung ihrer basischen Eigenschaften mit einer in oder auf der Faser befindlichen Säure bewirkt (bei den thierischen Fasern und bei der Jute ist diese Säure ein wesentlicher Bestandtheil der betr. Faser [vergl. S. 17 u. Abschnitt III], bei den übrigen pflanzlichen Fasern eine saure Beize, z. B. Tannin oder Türkischrothöl). Der basische Character organischer Farbstoffe kann durch den Eintritt saurer Gruppen ganz oder grossentheils verdeckt werden, so dass Verbindungen stark saurer Natur entstehen, welche aus deutlich sauren Bädern gefärbt werden und sich nur auf Fasern, welche basische Eigenschaften zeigen (Wolle und Seide) oder welche basische Körper enthalten, mit denen sie unlösliche oder schwer lösliche Verbindungen eingehen (Metall-

[1]) Chemische Technologie der Gespinnstfasern 2. Lief. S. 361.

[2]) Siehe hierüber z. B. R. Nietzki, Chemie der organischen Farbstoffe, 3. Auflage. Berlin 1897.

oxyde, ferner Albumin und Gelatin), befestigen lassen. Zu diesen sauren Farbstoffen gehören die sulfonirten basischen Farben, wie Säurefuchsin, Wasserblau und Echtgelb (Amidoazobenzolsulfosäuren).[1] Neben den basischen Gruppen ist das Hydroxyl (—OH) die wichtigste auxochrome Gruppe. Die salzbildende Kraft des Hydroxyls ist jedoch so schwach, dass die Farbstoffe, welche *nur eine einzige* Hydroxylgruppe enthalten, im Allgemeinen nicht gut auf den Fasern zu befestigen sind; treten aber stark saure Gruppen, wie die Nitro-, Sulfo- oder Carboxylgruppe in das Molekül, so erlangt der Farbstoff stärkere Säurekraft und kann, ebenso wie die sulfirten basischen Farben, aus stark sauren Bädern gefärbt werden. Beispiele derartiger Farbstoffe sind die meisten der Nitrofarbstoffe und der sauren Azofarben, z. B. Echtroth A, welches sich im nicht sulfonirten Zustande nicht auf der Faser befestigen, aber aus seinen Bestandtheilen α-Naphtylamin und β-Naphtol in ihr erzeugen lässt (sog. Naphtylaminbordeaux), während die sulfonirte Verbindung, das Echtroth, auf Wolle und Seide aus sauren Bädern und auch auf gebeizte Baumwolle gefärbt werden kann. Enthält ein Farbstoff gleichzeitig eine Amidogruppe und ein Hydroxyl, so wird erstere ihren Einfluss stärker als letztere geltend machen und der Farbstoff basischer Natur sein, z. B. Muscarin. Zahlreiche Farbstoffe, welche das Hydroxyl als auxochrome Gruppe enthalten, besitzen zwar nicht hinreichend starkes Salzbildungsvermögen, um sich mit den Fasern verbinden zu können, hingegen sind sie fähig, mit gewissen Metalloxyden unlösliche salzartige Verbindungen, sog. Farblacke, einzugehen; solche „phenolartige auf oxydische Beizen ziehende Farbstoffe" enthalten in der Regel mehr als ein Auxochrom, nämlich entweder 2 Hydroxylgruppen, wie z. B. Alizarin, oder neben einem Hydroxyl noch eine Carboxyl-, Sulfoxyl-, oder Oximgruppe, z. B. Alizaringelb 2 G, Tuchroth und die Nitrosofarbstoffe; anscheinend ist die Stellung des Hydroxyls zum Chromophor, sowie auch zu den anderen auxochromen Gruppen von Wichtigkeit für die Eigenschaft gefärbter phenolartiger Verbindungen, auf oxydische Beizen zu ziehen;[2] erwähnt sei noch, dass

[1] Auch Hexanitrodiphenylamin $[C_6H_2(NO_2)_3]_2NH$ (Aurantia) ist z. B. ein saurer Farbstoff, da die Alkalität der Imidogruppe durch die Acidität der 6 Nitrogruppen übertroffen wird; andererseits wird das Trinitrobenzol durch den Eintritt der Amidogruppe nicht in einen wirklichen Farbstoff verwandelt, da die Amidogruppe den drei Nitrogruppen das Gleichgewicht hält.

[2] Vergl. Liebermann und Kostanecki, Berl. Ber. 1884, 2138; Liebig's Ann. 240, 245. Kostanecki, Berl. Ber. 1887, 3146; 1889, 1348; 1891, 150; sowie zahlreiche Patente der letzten Jahre. Anscheinend besitzen auch einige Farbstoffe, welche keine solchen Hydroxylgruppen enthalten, die Eigenschaft, auf oxydische Beizen zu ziehen, z. B. gewisse aus Amidobenzoësäuren bereitete Azofarbstoffe.

manche dieser Körper ihre Farbstoffnatur eigentlich erst in Verbindung mit Metalloxyden entwickeln, so Alizarin und die meisten (anderen) natürlichen Beizenfarbstoffe.

Eintheilung der künstlichen organischen Farbstoffe. Diese Beziehungen der auxochromen Gruppen zu der Möglichkeit, die Farbstoffe zu befestigen, legen die Eintheilung in drei Gruppen nahe, nämlich basische, saure und phenolartige Farbstoffe[1]). Wir sind dieser Eintheilung in diesem Abschnitte in gewisser Weise gefolgt; jedoch haben wir aus Zweckmässigkeitsrücksichten die directen Baumwollfarben, welche zwar zu der Gruppe der sauren Farbstoffe gehören, sich aber von vielen derselben durch die Eigenschaft, ungebeizte Baumwolle in vollen Tönen zu färben, unterscheiden und die gerade durch diese Eigenschaft zuerst technische Bedeutung errangen, als besondere Gruppe zusammengefasst; die sauren Farbstoffe, die hauptsächlich in Verbindung mit Beizen practischen Werth besitzen, sind bei den Beizenfarbstoffen besprochen; die Eosine und Rhodamine, welche ebenfalls zu den sauren Farbstoffen gerechnet werden können, sich aber von der grossen Masse derselben durch ihre Zusammensetzung und die Eigenart ihrer Färbungen unterscheiden, sind in eine besondere Gruppe verwiesen, und endlich bleiben einige eigenartige Farben übrig, welche sich nicht wohl in eine bestimmte Gruppe einordnen lassen.

Wir beschreiben daher die Farbstoffe in den folgenden Gruppen:[2])

1) *Basische Farben.* Farbstoffe basischer Natur, welche unlösliche Tannate bilden und die pflanzlichen Fasern mit Hülfe von sauren Beizen, die thierischen Fasern ohne Beizen färben.

2) Die *Rhodamine* und *Eosine.*

3) *Saure Farben.* Farbstoffe saurer Natur, welche die thierischen Fasern ohne Mitwirkung von Beizen färben.

4) *Directe Baumwoll-Farben.* Farbstoffe saurer Natur, welche sowohl die thierischen wie auch die pflanzlichen Fasern ohne Mitwirkung von Beizen in vollen Farben färben.

[1]) Diese Eintheilung wurde zuerst von A. Kretész in seinem Buche „Die Anilinfarbstoffe“ durchgeführt unter Bezeichnung der phenolartigen Farbstoffe als „schwachsaure“; vergl. auch A. Kertész in Lehne's Färberzeitung 1890/91, 799.

[2]) Um die zahlreichen sauren Farbstoffe, welche ihrem practischen Werthe nach in erster Reihe zu den directen Baumwollfarben oder zu den Beizenfarbstoffen oder auch zu beiden zu rechnen sind, nicht zu weit von den eigentlich „saure Farben“ genannten Producten zu trennen, haben wir die sog. directen Baumwollfarben zwischen die sauren Wollfarben und die Beizenfarbstoffe geschoben. Die Eosine und Rhodamine stehen zwischen den basischen und sauren Farben; letztere bilden gewissermaassen das verbindende Glied beider Gruppen.

5) *Beizen-Farbstoffe.* Farbstoffe, welche die pflanzlichen und thierischen Fasern in Verbindung mit Metallbeizen (oxydischen Beizen) färben. (Alizarine und Andere.)

6) *Entwicklungs-Farben,* vergl. S. 6 und 13.

Anilin Schwarz; Unlösliche Azofarben;
Indophenol (und Indigo); Sulfinfarben.

Die fünfte Gruppe wurde entsprechend dem durchaus verschiedenen Ursprung der Farbstoffe in mehrere Unterabtheilungen getrennt. Im Uebrigen wurde keine scharfe Eintheilung nach den Chromophoren angestrebt. Für ein Lehrbuch der Chemie der Farbstoffe erscheint eine Eintheilung nach diesen als die natürlichste. Allein dem Färber, welcher die meisten Farbstoffe nur nach ihren Handelsnamen kennt und kaum in der Lage ist, die chemische Constitution derselben dauernd im Gedächtniss festzuhalten, würde eine Eintheilung nach den Chromophoren wenig Uebersicht gewähren. Ueberdies ist die Constitution vieler Farbstoffe noch unbekannt oder wenigstens Geheimniss der Fabrikanten. Auch zwingt eine solche Eintheilung, Farbstoffe, welche sich den Fasern gegenüber sehr ähnlich verhalten und einander in der Färberei täglich vertreten (z. B. Fuchsin und Safranin) von einander zu trennen, womit dem practischen Färber wenig gedient wäre. Für ein practisches Handbuch der Färberei erscheint es uns am zweckmässigsten, die Farben nach den für den Färber wichtigsten Gesichtspuncten, nämlich nach dem Verhalten zu den Fasern und nach den Farbtönen zu ordnen und diejenigen neben einander zu beschreiben, welche sich beim Färben ähnlich verhalten und daher in gleicher Weise und neben einander gebraucht werden sowie auch einander vertreten können. Ist diese Eintheilung auch nicht ideal und nicht immer vollständig durchzuführen, so entspricht sie doch am besten den heutigen Verhältnissen.

In den einzelnen Gruppen sind die Farbstoffe hauptsächlich nach den Farbtönen in der Reihenfolge: Gelb und Orange, Roth, Violett, Blau, Grün, dann Braun, Grau und Schwarz besprochen; in den einzelnen Hauptfarben sind die Farbstoffe möglichst, aber nicht streng nach den Chromophoren geordnet. Genauer ist die Ordnung nach den Chromophoren nur in der fünften Gruppe durchgeführt, da die Abtrennung des Alizarins und seiner Abkömmlinge von den übrigen Beizenfarbstoffen, ferner der sog. Nitrosofarbstoffe und der anderen Phenolfarbstoffe von den sulfirten Azofarbstoffen sich naturgemäss ergiebt und wünschenswerth erscheint.

Anmerkung. Die *characteristischen Reactionen der Farbstoffe* sind meist zwecks Raumersparniss in gekürzter Form in folgender Weise angegeben: 1) Aussehen der Handelsmarken; 2) Farbe der wässerigen Lösung, angezeigt durch das Wort „Lösung“; 3) Einwirkung conc.

Salzsäure auf die wässerige Lösung, angezeigt durch das Symbol „HCl“; 4) Einwirkung 10prozentiger Natronlauge auf die wässerige Lösung, angezeigt durch das Symbol „NaOH“; 5) Farbe der Lösung des trocknen Farbstoffs in conc. Schwefelsäure; 6) Erscheinung, welche beim Verdünnen dieser Schwefelsäurelösung mit Wasser zu bemerken ist. Der Ausdruck „lösliche Fällung“ bedeutet, dass der durch das betreffende Reagens erzeugte Niederschlag in reinem Wasser löslich ist; in der Regel bleibt die Lösung beim Entstehen löslicher Fällungen gefärbt und die Fällung löst sich beim Verdünnen und Erwärmen. Bei Ausführung dieser Reactionen löse man 1—2 g des Farbstoffs (eine Messerspitze voll) in einem halb mit Wasser gefüllten Reagensglase unter Erwärmen; zu einigen Cubiccentimetern der klaren, nöthigenfalls gefilterten und mässig warmen Lösung füge man ein paar Tropfen Salzsäure oder Lauge und etwas mehr, falls keine Veränderung auftritt. In Alkohol löse man eine kleine Menge unter gelindem Erwärmen. Ferner übergiesse man wenige Centigramm des Farbstoffs in einem Reagensglase mit 2—5 ccm conc. Schwefelsäure und verdünne, nachdem man die Farbe der Lösung beobachtet, langsam und vorsichtig (!) mit kaltem Wasser unter Beobachtung der Veränderung. Auf das Aussehen des trocknen Farbstoffs ist nicht zu grosses Gewicht zu legen, da dieses oft wechselt; auch andere Reactionen fallen zuweilen etwas verschieden aus, besonders beim Arbeiten mit verschieden starken oder warmen Lösungen.

Die *Constitution der Azoverbindungen* ist meist in der Weise angedeutet, dass zuerst (auf der linken Seite) der Name der diazotirten Base und dann (auf der rechten Seite) der Name der anderen Verbindung, mit welcher der Diazokörper gekuppelt wurde, angegeben ist.

Basische Farben.

Die basischen Farben sind Salze künstlicher organischer Basen. In diesen Basen ist die farberzeugende Gruppe, das Chromophor des Farbstoffs enthalten; daher die Bezeichnung „basische Farben“. Beim Färben der verschiedenen Spinnfasern zersetzen sich die Farbstoff-Salze in der Flotte, indem die Base sich mit einer in oder auf der Faser befindlichen Säure zu einem wirklichen, wenig oder nicht löslichen Salze oder Farblacke chemisch verbindet; auf diese Weise entsteht die Färbung der Faser. In den pflanzlichen Fasern Baumwolle und Leinen muss die zur Bildung des Farblacks erforderliche Säure vorher durch Beizen mit Gerbstoffen, Türkischrothöl u. s. w. abgelagert werden, während die thierischen Fasern Wolle und Seide sich schon selbst wie Säuren verhalten und deshalb keine Beizen erfordern: Jute verhält sich wie mit Tannin gebeizte Baumwolle.

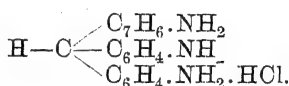
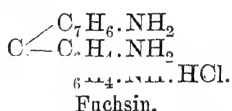
Alle basischen Farbstoffe färben Baumwolle, welche mit Gerbsäuren oder anderen sauren Beizen, z. B. Türkischrothöl (oder Seife) nebst Thonerde gebeizt ist, und derselbe Farbstoff erzeugt mit den verschiedenen Beizen stets mehr oder weniger den gleichen Farbton, welcher auch nicht wesentlich verändert wird, wenn die Beizen durch verschiedene Metalle, wie Antimon, Zinn u. s. w. befestigt werden.

Hinsichtlich ihrer allgemein physikalischen und chemischen Eigenschaften, ihrer Constitution und Chromophore und endlich der Schönheit und Echtheit ihrer Farbtöne zeigen die basischen Farben weitgehende Unterschiede. Eine grosse Zahl derselben, wie Fuchsin, Malachitgrün, Rosanilinblau und Methylviolett sind Abkömmlinge des Triphenylmethan und in ihnen ist die Gruppe $C \begin{smallmatrix} \diagup R \\ -R \\ \diagdown R=N\equiv \end{smallmatrix}$ als Farberzeuger anzunehmen. Sie sind vor den meisten anderen Farbstoffen durch hervorragende Schönheit, leider gepaart mit sehr geringer Echtheit, ausgezeichnet. Den Triphenylmethanfarben nahestehend und sie meist in Schönheit und Beständigkeit übertreffend sind die Abkömmlinge des Diphenylmethans, wie die Pyronine, deren Chromophor durch die Formel $HC \begin{smallmatrix} \diagup R \\ \diagdown R=N\equiv \end{smallmatrix}$ oder besser $HC \begin{smallmatrix} \diagup R \\ \diagdown R \end{smallmatrix} \!\!> O \; N\equiv$ dargestellt werden kann. Manche andere basische Farben, z. B. die Safranine, Neublaus und Induline sind Azin-Abkömmlinge und enhalten die farberzeugende Gruppe $C_6 < \begin{smallmatrix} N \\ N \end{smallmatrix} > C_6$, genauer wohl $C_6 < \begin{smallmatrix} N \\ | \\ N \end{smallmatrix} > C_6$ oder $C_6 \lessgtr \begin{smallmatrix} N \\ N \end{smallmatrix} > C_6$ oder $C_6 \lessgtr \begin{smallmatrix} N \\ N \end{smallmatrix} \geq C_6$ [1]); noch andere, wie Phosphin und Acridinorange, verdanken ihre Färbeeigenschaft dem Phenylacridin-Radical $C_6 < \begin{smallmatrix} N \\ | \\ C- \end{smallmatrix} > C_6$; die zahlreichen Oxazinfarben z. B. Neublau haben das Chromophor $C_6 \lessgtr \begin{smallmatrix} O \\ N \end{smallmatrix} > C_6$; die in ihrer Contitution ihnen verwandten Thiazinfarben wie Methylenblau enthalten Schwefel an Stelle des Sauerstoffs: $C_6 \lessgtr \begin{smallmatrix} S \\ N \end{smallmatrix} > C_6$; auch das (im Uebrigen ganz verschieden zusammengesetzte) Thioflavin T enthält in seinem Chromophor $C_6 < \begin{smallmatrix} S \\ N \end{smallmatrix} \geq C \cdot C_6$ als wesentlichen Bestandtheil Schwefel; Chrysoïdin und

[1]) Die bei den einzelnen Farbstoffen angegebenen doppelten Bindungen sollen nur das Vorhandensein solcher, aber nicht immer deren genauen Ort angeben. Auch ist in vielen Fällen zweifelhaft, an welches Stickstoffatom die Säure (HCl) gebunden ist und sind dann die Zeichen HCl nur neben die Formel gesetzt.

Bismarckbraun, sowie die neueren Producte Neuphosphin G und Tanninorange und die verschiedenen Janusfarben u. dergl. (Safraninazokörper u. a.), endlich sind Azofarbstoffe.

Alle basischen Farbstoffe werden durch Reductionsmittel, wie Zinn und Salzsäure, entfärbt. Die meisten basischen Farben werden durch Einwirkung frei werdenden (nascirenden) Wasserstoffs in farblose, sog. „Leuko-Verbindungen" (d. h. weisse oder ungefärbte Verbindungen vom Griechischen: λευκος = weiss) übergeführt, welche zwei Atome Wasserstoff mehr als die ursprünglichen Verbindungen enthalten und meist durch Oxydation, oft schon durch blosse Einwirkung des Luftsauerstoffs in die ursprünglichen Farbstoffe zurückverwandelt werden, z. B.:

$$C \begin{cases} C_7H_6.NH_2 \\ C_6H_4.NH_2 \\ C_6H_4.NH.HCl. \end{cases} \qquad H-C \begin{cases} C_7H_6.NH_2 \\ C_6H_4.NH_2 \\ C_6H_4.NH_2.HCl. \end{cases}$$

Fuchsin. Leuko-Fuchsin oder Salzsaures Leukanilin.

Die gewöhnlichen Azofarben werden dagegen durch Reduction mit Zinn und Salzsäure vollständig aufgelöst, so dass z. B. Chrysoïdin in Anilin und Triamidobenzol zerlegt wird. Der ursprüngliche Farbstoff wird nicht durch Oxydation zurückgebildet, da keine Leukoverbindung entstanden; durch Oxydation entstehen höchstens braungefärbte, von den ursprünglichen verschiedene Körper. Die Safraninazoverbindungen werden ebenfalls durch Reduction vollständig gespalten, so dass der Farbstoff sich nicht zurückbilden kann; bei der Reduction wird aber Safranin in Form seiner Leukoverbindung frei und bildet sich bei der Oxydation zurück, was an der Entstehung seiner rothen Farbe leicht zu erkennen ist. Auch einige andere Farbstoffe werden durch Reduction in der Weise aufgelöst, dass Leukoverbindungen anderer Farbstoffe und diese selbst dann durch Oxydation entstehen.

Die basischen Farben kommen meist als salzsaure Salze in den Handel, manche auch als essigsaure, oxalsaure, schwefelsaure oder salpetersaure oder auch als salzsaure Zinkdoppelsalze; in seltenen Fällen findet man die freie Farbbase im Markt. Die Farben werden als Pulver, Krystalle oder in Teigform hergestellt; die meisten lösen sich in Wasser, alle in Alkohol. Auf Zusatz von Alkalien oder alkalischen Erden oder deren kohlensauren Salzen zu wässerigen Lösungen von basischen Farbstoffen werden vielfach die freien Farbbasen, welche meist unlöslich in Wasser sind, ausgeschieden.

Dieser Umstand ist beim Färben mit basischen Farbstoffen wohl zu beachten. Wenn nämlich das in der Färberei gebrauchte Wasser beträchtliche Mengen von Calcium- oder Magnesiumcarbonat enthält (also bedeutende „vorübergehende Härte" zeigt), so scheidet es die

Farbbase in Gestalt einer käsigen aus, und diese geht nicht nur theilweise ihrer Bestimmung verloren, sondern kann sich auch auf die Waare niederschlagen und dadurch Flecken und Ungleichmässigkeit bewirken; ist die Alkalität des Wassers durch Säure abgestumpft, bevor die Farbe zur Flotte zugesetzt wird, so findet die Fällung nicht statt. Sehr belehrend ist der folgende Versuch (Kertész): Gleiche Mengen Wolle werden in übrigens ganz gleicher Weise mit demselben basischen Farbstoffe gefärbt, das eine Mal in destillirtem, das andere Mal in kohlensauren Kalk enthaltendem Wasser; alsdann nimmt die Wolle im destillirten Wasser eine vollere Färbung an als im kalkhaltigen. Wurden beide Bäder bis zur vollständigen Entfärbung ausgezogen, so bleibt ersteres nach Zusatz von ein wenig Essigsäure farblos; in letzterem hingegen wird eine Färbung deutlich sichtbar, indem die ausgefällte ungefärbte Farbbase sich jetzt als farbiges Salz löst. Es ergiebt sich daraus die Regel, alkalisches Wasser durch Abstumpfen mit Säure zu verbessern; in der Regel ist es vortheilhaft, namentlich für Wolle und Seide, im schwach sauren Bade zu färben; zuviel Säure hindert allerdings auch vollständiges Ausziehen des Bades.

Dieses Verhalten von Farbstoff und Faser zu einander ist leicht durch die Thatsache, dass Wolle und Seide sich den basischen Farben gegenüber wie Säuren verhalten, zu erklären. Im alkalischen Bade, welches z. B. viel Calciumcarbonat enthält, nimmt die Wolle mit Leichtigkeit die gesammte Menge Farbstoff auf, welche gelöst — als freie Base oder als Salz vorhanden ist; der ausgefällte Antheil wird nur soweit angezogen, wie er allmählich wieder in Lösung geht. In neutralen oder schwach sauren Bädern ist die Säure der Faser stark genug, das Farbsalz zu zersetzen und sich mit der Base zu verbinden; sie zieht daher den Farbstoff völlig an. Grössere Mengen von freier Säure im Bade verhindern aber dies Entstehen der Verbindung von Faser und Farbbase mehr oder weniger, und es werden daher stark saure Bäder nicht ausgezogen.

Die basischen Farbstoffe sind durch sehr bedeutende Farbkraft und im Allgemeinen auch durch die Schönheit und Reinheit ihrer Farbtöne ausgezeichnet; von künstlichen Farbstoffen besitzen eigentlich nur die Eosine und Rhodamine gleich schöne und reine oder schönere Färbungen. Diese hohen Vorzüge werden allerdings zum grossen Theil durch die geringe Echtheit gegen Licht, Seife und Walke aufgewogen, wenn auch einige der neueren basischen Farben, wie Methylenblau, die verschiedenen Induline, Indoïne u. A. m., erheblich echter als die älteren sind. Die geringe Echtheit der basischen Farbstoffe gegen Licht und Luft steht in Beziehung zu ihrer grossen Farbkraft: da nur sehr kleine Mengen nöthig sind, um satte Farben zu erzeugen, so macht sich

naturgemäss die Einwirkung von Licht und Luft auf nur geringe Mengen derselben schnell als Verschiessen bemerkbar. Die Echtheit auf den einzelnen Fasern gegen Licht und Luft zeigt sehr unregelmässige Verschiedenheiten: während Fuchsin auf Wolle echter ist als auf Baumwolle, verhalten sich Safranin und Methylenblau entgegengesetzt. Es ist wohl versucht worden, die Lichteechtheit durch Kochen der gefärbten Waare in Kupfersulfatlösung zu erhöhen, welche Behandlung bei anderen Farbstoffen, z. B. Benzoazurin, Erfolg hatte; aber die Farbtöne werden allzusehr beeinflusst, als dass dies Verfahren häufig angewendet werden könnte.

In folgender Weise ist zu bestimmen, ob ein Farbstoff zur Gruppe der basischen Farben gehört: Man bereitet eine Lösung von 20 g Pikrinsäure und 50 g Natriumacetat oder von 100 g Gallusgerbsäule und 100 g Natriumacetat (*Tanninreactif*) in jedesmal 1 Liter Wasser, fügt einige Tropfen davon zur klaren wässerigen Lösung des fraglichen Farbstoffes und erwärmt gelinde: Basische Farben geben alsdann Niederschläge, während die Lösungen anderer Farbstoffe klar bleiben. Zur Erkennung basischer Farben auf den Fasern behandle man die Waare mit schwacher Natronlauge, um die Farbbase frei zu machen, ziehe sie mit Aether aus, verdunste denselben und löse den die Farbbase enthaltenden Rückstand in wenig Wasser, welches genügend Essigsäure enthält, um die Base in das Salz zu verwandeln; die Lösung kann dann wie oben angegeben geprüft werden, oder tanningebeizte Baumwolle kann darin gefärbt werden.

Durch Einwirkung von starker Schwefelsäure werden verschiedene basische Farben in Sulfosäuren und gleichzeitig in „saure“ Farbstoffe verwandelt, welche sich z. Th. vorzüglich zum Färben von Wolle und Seide in stark sauren Bädern eignen. Die Farbtöne der letzteren sind denen der Mutterverbindungen ähnlich; die Färbeeigenschaften sind aber wesentlich verändert und die Farbkraft (Deckungsvermögen) ist bedeutend vermindert.

Anwendung der basischen Farbstoffe.

Die basischen Farbstoffe waren die ersten künstlichen oder sog. Anilin-Farben (eigentliche Anilinfarben), welche in grossem Maasstabe hergestellt wurden. Durch ihre ausgezeichnete Schönheit erwarben sie sich schnell die allgemeine Gunst, und sie werden auch heute noch trotz der vielen anderen Farbstoffe, welche uns das letzte Viertel-Jahrhundert geschenkt und von denen viele echter oder wohlfeiler als sie sind, in grossen Mengen gebraucht. In der Baumwollfärberei sind sie zwar vielfach durch die directen Baumwollfarben ersetzt; sie werden aber auch hier noch in bedeutenden Mengen und namentlich im Kattundruck verwendet. In der Wollfärberei sind sie fast

ganz durch Farben, welche in saurem Bade gefärbt werden, verdrängt worden, da solche in der Regel echter sind und namentlich, weil die Wolle am wenigsten in sauren Bädern durch Kochen leidet. Für den Seidenfärber aber, welcher gewöhnlich nur auf die Schönheit und nicht auf die Echtheit seiner Färbungen zu sehen hat, sind sie noch von hoher Wichtigkeit. Auch Jute wird viel mit basischen Farben gefärbt, da sie durch die für diese gebrauchte Befestigungsweise weniger leidet als beim Färben mit sauren Farben.

Die basischen Farbstoffe werden in neutralen, schwach sauren und zuweilen in schwach alkalischen Bädern gefärbt. Ueber die besondere Färbeart nach dem Verfahren der D. R. P. 93499 und 95718 (Janusfarben) siehe S. 687. Vorübergehend harte Wässer werden mittelst Säure verbessert, wozu man für Baumwolle und Seide gewöhnlich Essigsäure, für Wolle ausser dieser auch Salzsäure, Schwefelsäure, Natriumbisulfat und Alaun anwendet. Ein grosser Ueberschuss von Säure ist indessen zu vermeiden, weil dadurch ein vollständiges Ausziehen der Farbstoffe verhindert wird. (Siehe S. 680.)

Wegen des grossen Färbevermögens vieler basischer Farbstoffe genügen oft sehr geringe Mengen, um satte Töne zu erzeugen. Fuchsin u. a. m. geben schon mit 1% Farbstoff volle und mit 1/3 bis 1/2 % mittlere Färbungen. Für dunkles Blau sind 2—3 % Farbstoff und sogar mehr erforderlich.

Die basischen Farben werden in der Regel fast vollständig aus der Flotte ausgezogen, wofern nicht eine sehr grosse Menge Farbstoff angewendet wird oder das Bad zu stark sauer oder alkalisch ist. Alle basischen Farben können, daher zur Erzeugung von Mischtönen miteinander gemischt und zusammen im selben Bade gefärbt werden,

Auflösen der Farbstoffe: Die basischen Farben beanspruchen besondere Sorgfalt beim Lösen, damit nicht Flecken und Streifen auf der Waare entstehen. Vortheilhaft braucht man verdichtetes Dampfwasser oder mit Essigsäure schwach angesäuertes reines Wasser. Die beste Lösungswärme ist 80°, da manche Farben namentlich Auramin, Kochhitze nicht aushalten. Am besten giesst man heisses Wasser über die Farbe und rührt gut um, oder man erhitzt sie mit Wasser unter fleissigem Umrühren in einem doppelwandigen, mit Dampf geheizten Kessel (nicht über freiem Feuer.) Bleibt die Lösung einige Zeit stehen, so dass der Farbstoff krystallisiren kann (was besonders leicht bei Fuchsin und Auramin vorkommt), so muss man wieder bis zum vollständigen Lösen erwärmen und umrühren; besser ist es, dies zu vermeiden, indem man nur für den nächsten Bedarf löst.

In Wasser unlösliche Farben werden in verdünntem Alkohol in einem geschlossenen Druckkessel auf dem Wasser- oder Dampfbade gelöst; aus einem offenen Gefässe würde zuviel Alkohol entweichen.

Man braucht etwa 50 Theile (denaturirten) Alkohol und 50 Theile Wasser für 10 Theile Farbe.

Für den Zeugdruck löst man die Farben vielfach auf besondere Art.

Damit keine ungelösten Farbtheilchen ins Bad kommen und Flecken verursachen, sind die Lösungen vor dem Gebrauche durch Baumwollzeug, Flanell oder ein feines Haarsieb zu filtern.

Färben der Baumwolle. Vor dem Färben mit basischen Farbstoffen ist die Baumwolle gut mit Soda abzukochen und für helle und lebhafte Töne auch zu bleichen; für dunklere Farben ist Bleichen nicht erforderlich.

Verschiedene Farbstoffe dieser Gruppe, wie Safranin, Methylenblau und Bismarckbraun liefern auf ungebeizter Baumwolle lichte Färbungen, von welcher Eigenschaft man im Zeugdruck Gebrauch macht; die so erzielten Farben sind jedoch sehr unbeständig. Erheblich bessere Farben geben auf ungebeizter Baumwolle die Safraninazoverbindungen und gewisse andere Azokörper, welche durch Verkettung von wenigstens drei aromatischen Kernen entstanden sind und eine aromatische Ammoniumbase oder Amidobenzylamin oder deren Abkömmlinge enthalten (siehe Janusfarben S. 687). Auch einige Farbstoffe der Indulingruppe, z. B. Toluylenblau und Maltagrau, geben satte und ziemlich echte Töne auf ungebeizter Baumwolle, wofern sie nach dem Färben mit heisser Bichromatlösung behandelt werden.

Im Allgemeinen ist Baumwolle aber durch eine Behandlung mit *sauren Beizen* vorzubereiten, bevor sie mit basischen Farbstoffen gefärbt werden kann. Die wichtigsten Beizverfahren sind:

1) Beizen mit Gerbstoffen;

2) Beizen mit Türkischrothöl oder Seife und Thonerdesalzen;

3) Vorfärben mit anderen Farbstoffen, welche als Beizen dienen.

Die Sulfide des Zink und des Zinn sowie milchsaures Zink können auch, und in geringerem Maasse der Schwefel als Beizen für die basischen Farben dienen. Die Zinksalze der Ferro- und der Ferrid-cyanwasserstoffsäuren (d. h. Niederschläge von Zinksalzen mit gelbem und rothem Blutlaugensalz) wurden ebenfalls als Beizen vorgeschlagen;[1]) ferner können noch manche andere Stoffe hierfür herangezogen werden.

1) *Gerbstoff-Beizen.* Die Gerbsäuren bilden mit den basischen Farben Lacke, welche zwar in Wasser unlöslich, aber in Gerbsäure löslich sind. Da das Verhältniss zwischen Farbstoff und Beize nicht so zu treffen ist, dass sie sich genau sättigen und kein Ueberschuss an Gerbsäure in der Faser vorhanden ist, so kann man die Farben mit

[1]) Balanche, Dingler's polyt. Journ. (1869) **233**, 251; C. Reber, daselbst (1885) **256**, 42.

Gerbsäure allein nicht waschecht befestigen. Es ist jedoch, wie früher (S. 355) erörtert wurde, möglich, die Gerbsäuren mittels verschiedener Metalle in unlösliche Verbindungen zu verwandeln, welche ebenfalls Lacke mit den basischen Farben bilden, aber dieselben nicht zu lösen vermögen. Man verwendet für diesen Zweck Salze des Antimon, Zinn, Eisen, Aluminium und auch wohl des Zink und Chrom. Keins von den übrigen kommt dem Antimon gleich, welches die echtesten Färbungen liefert; Zinn ist weniger echt, aber billiger und die Farbstoffe ziehen weniger schnell und daher gleichmässiger auf diese Beize. Zink ist wiederholt von hervorragender Seite empfohlen (vergl. S. 525), wird aber wenig gebraucht; Aluminium dient in bestimmten Fällen, Chrom besitzt keine besonderen Vorzüge und Eisen endlich wird zur Erzeugung dunkler Töne verwendet, wo es durch Erzeugung eines dunklen Grundes von gerbsaurem Eisen eine Ersparniss an Farbstoff ermöglicht.

Die Verfahren des Beizens und Befestigens (Fixirens) sind in den Abschnitten, welche die dafür dienenden Verbindungen beschreiben, angegeben. Für helle und mittlere Töne werden 2—5 Procent Tannin (Gallusgerbsäure) gebraucht; für dunkle Farben steigt der Betrag bis zu 10 Procent; für letzere können Auszüge von Sumach oder Gallnüssen (je nach Beschaffenheit etwa 5—10 mal soviel, wie Tannin erforderlich wäre) angewendet werden; reine, zarte Töne sind aber mit solchen Gerbstoffen wegen der röthlichen Farbstoffe, die sie enthalten, nicht zu erzielen und solche müssen mit Tannin, Gallabkochung oder besten entfärbten Sumachextracten gefärbt werden. Die besten Sorten entfärbten Sumachauszugs gestatten ebenfalls das Färben zarterer Töne.

Anmerkung: Im Folgenden bedeutet das Wort „Tannin“ Gerbstoffbeizen jeder Art, wobei es dem Färber überlassen bleibt, zwischen Gallusgerbsäure, Sumach, entfärbten Auszügen u. s. w. zu wählen. Die Mengenverhältnisse beziehen sich immer auf technisches Tannin (Gallusgerbsäure), wofern nichts anderes angegeben ist.

Zwecks Beizens weicht man lose Baumwolle und Garne in der Tanninlösung ein, indem man zunächst bei einer nicht stark über 60° hinausgehenden Wärme einige Zeit umzieht und dann einige Stunden oder über Nacht, ohne weiter zu erhitzen, in der Lösung liegen lässt; darauf windet man aus oder schleudert, spült ein wenig in kaltem Wasser (um Abschmutzen vorzubeugen) und färbt nun entweder sofort oder schreitet zum Befestigen der Gerbsäure mit einem Metallsalze. Gewebe werden mit Gerbstoffen durch Pflatschen in stärkeren Lösungen von Gerbstoffen getränkt. (S. 353.)

Das Tanninbad wird nur sehr unvollständig ausgezogen und kann, bis es zu schmutzig wird, fortdauernd gebraucht werden; es ist

hierzu regelmässig durch Zusätze von Tannin auf der richtigen Stärke zu erhalten. (Siehe S. 349.)

Zur Befestigung mit Antimon dienen die verschiedenen, früher beschriebenen Antimonsalze (S. 518—520). Man braucht im Liter etwa 5—20 g Brechweinstein oder der anderen Antimonsalze unter Zusatz der nöthigen Soda oder Kreide und hält das Bad 30—50° warm. Die Bäder werden ebenfalls fortdauernd gebraucht und regelmässig aufgefrischt, während die durch die Umsetzung frei werdende Säure sorgfältig abgestumpft wird. (Vergl. S. 520—522.)

Nach der Behandlung mit Antimon ist die Baumwolle sehr gut zu spülen, da oberflächlich befestigtes Antimon nicht nur zum Abschmutzen der schliesslichen Farbe Veranlassung giebt, sondern auch unter Umständen die Haut angreifen und Blutvergiftung verursachen kann (S. 521). Noch besser ist es, die Baumwolle nach dem Beizen leicht zu seifen und gleichzeitig trägt es zur Erzielung klarer und gleichmässiger Färbungen bei. Gewisse Farben, wie Methylenblau und Victoriablau, erfordern dieses Seifen überhaupt. Die Baumwolle wird hierfür 20—30 Minuten in einer warmen Seifenlösung (1—2 g Marseiller Seife im Liter) umgezogen und dann sehr gut in Wasser gespült, worauf sie gefärbt werden kann. Die Gefahr des Abschmutzens kann vermindert und die Echtheit gegen Wäsche und Säure bedeutend erhöht werden, indem die Waare nach dem Färben nochmals kurze Zeit in Tanninlösung umgezogen wird, wodurch das überschüssige Antimon befestigt wird. Auf diese Nachbehandlung muss aber nochmals Spülen folgen, da ein Ueberschuss an Gerbsäure die Farbe trüben könnte. Sehr gut ist es auch, nach dem zweiten Tanniren nochmals wie vorher mit Antimonlösung zu behandeln. Die Nachbehandlung mit Tannin ist auch für die Befestigung mit anderen Metallen vortheilhaft.

Zinn wird in Gestalt des Zinntetrachlorids, in gewissen Fällen auch als Zinnchlorür gebraucht (S. 500). Zink soll als Lösung von 10 g Zinksulfat und 5 g Natriumacetat im Liter oder als milchsaures Zink angewendet werden (S. 525). Eisen dient in Form verschiedener Salze, wie Eisenvitriol, holzessigsaures oder salpetersaures Eisen und es ist dann zweckmässig, die Baumwolle nach der Behandlung in der Eisenlösung durch sehr schwaches Kalkwasser zu ziehen. Zuweilen wird die Waare nach dem Beizen in Tannin und Antimon noch durch Eisenlösung gezogen, um die Waschechtheit zu erhöhen, oder man „dunkelt“ nach dem Färben in basisch-salpetersaurem Eisen (S. 485). Aluminium endlich wird in Gestalt von basischem Alaun oder auch Aluminiumacetat in einer Stärke von 0,005 bis 0,01 sp. Gew. ($^2/_3$ bis $1^1/_2$° B.) verwendet (S. 424).

Die Lösungen von Tanninlacken basischer Farbstoffe sind in der

Regel weniger lebhaft, als die Lösungen der reinen Farbsalze. Es erklärt dies, weshalb die Färbungen auf tannirter Baumwolle niemals so schön und lebhaft sind, wie auf Oel-gebeizter, oder auf Wolle und Seide.

2) *Türkischrothöl und Seife mit Thonerde als Beizen*: Häufig werden auch fettsaure Thonerdesalze als Beizen für die basischen Farbstoffe gebraucht, da die so erhältlichen Färbungen viel lebhafter als die mit Tannin erhältlichen, wenn auch äusserst unbeständig gegen Licht und Seife sind. In diesem Falle dürfte ein basisch-fettsaures Aluminiumhydroxyd durch an Aluminium gebundene Hydroxylgruppen als Beize wirken.

Man verfährt wie folgt: Das Bad wird angesetzt mit 2 kg neutralem Türkischrothöl oder Seife in 20 Liter Wasser für je 10 kg Waare. Dieselbe wird in kleinen Antheilen 3—4 mal je 2—3 Minuten eingeweicht, ausgewunden und bei mässiger Wärme getrocknet; dann zieht man eine halbe Stunde bei 50° in einer Lösung von $^1/_2$ Liter Aluminiumacetat 1,04 sp. Gew. ($5^1/_2$° B.) in 200 Liter Wasser um, windet aus und zieht nochmals in einem ganz schwachen Seifenbad (1 g Seife im Liter) um; schliesslich spült man gründlich und färbt dann aus.

3) *Farbstoffe als Beizen*: Die basischen Farbstoffe eignen sich vorzüglich zum Ueberfärben anderer Farbstoffe. Besonders die directen Baumwollfarbstoffe liefern bei solcher Behandlung alle erdenklichen Mischtöne und werden dadurch auch etwas waschechter. Ferner können Färbungen von Alizarin, Blauholz, Anilinschwarz, Sulfinfarben u. A. m. durch Uebersetzen mit basischen Farben geschönt werden. Endlich möchten wir hier noch das Färben mit Catechu und Schönen mit basischen Farben erwähnen, obschon Catechu auch als Gerbstoffbeize betrachtet werden kann. In diesen Fällen verhält sich der erste Farbstoff allein oder zusammen mit den etwaigen sauren Beizen mit welchen er selbst befestigt sein mag, gegenüber der Farbbase als Säure und bindet sie an die Faser.

Das *eigentliche Färben* wird, gleichviel wie die Baumwolle gebeizt worden sein mag, in folgender Weise ausgeführt: Man benutzt zum Färben ein besonderes Bad, nicht die Beizflotte, und setzt den Farbstoff allmählich während des Färbens zu, um gleichmässiges Angehen zu bewirken; ein kleiner Zusatz von Essigsäure, Alaun oder Aluminiumsulfat (1—4 Procent) ist zu empfehlen, um das Aufziehen der Farbe zu verzögern und auszugleichen. Man geht mit der Baumwolle bei gewöhnlicher Wärme oder nur wenig darüber ein und kann ohne Erwärmen ausfärben, was $^1/_2$ bis 1 Stunde in Anspruch nimmt. Erwärmen auf 50—60° ist von Vortheil, aber weiteres Erhitzen hat gewöhnlich keinen Werth und häufig wird dadurch die Farbe trüber; manche Farben müssen allerdings auch durch Kochen befestigt werden. Nach

dem Färben wird ausgewunden oder geschleudert und getrocknet. Spülen ist nicht unbedingt erforderlich und ist jedenfalls nur dann räthlich, wenn mit Tannin und einem Metallsalz gebeizt war. Wie oben erwähnt, ist eine Nachbehandlung der gefärbten Waare in Tanninlösung für die Säure-, Wasch- und Reibechtheit förderlich.

Eine besondere Färbeweise gestatten die basischen Polyazofarbstoffe, welche eine aromatische Ammoniumbase, Amidobenzylamin oder dessen Derivate als Componente enthalten und ebenso die basischen Monoazofarbstoffe, welche durch Einwirkung von Diazosafraninen auf Phenole oder Amine hergestellt werden. Das Verfahren beruht auf der Eigenschaft dieser zwei Farbstoffgruppen, in neutralen und sauren Flotten ungebeizte Baumwolle kräftig anzufärben, wie für das Safraninazonaphtol (Indoïn, Naphtindon, Janusblau u. s. w.) schon länger bekannt ist. Diese Eigenschaft, Baumwolle — und ebenso Wolle und Seide — ohne Beizen anzufärben, ist für das Färben gemischter Stoffe von Werth (s. u.). Für das Färben von Baumwolle ist es dahin weiter ausgebildet, dass die (im sauren Bade) mit Farbstoffen obiger zwei Gruppen vorgefärbte Baumwolle mit einer sauren Lösung von Antimontannat in einem zweiten oder auch im gleichen Bade nachgebeizt und dadurch die Farbe waschecht befestigt wird. Dieses Färbeverfahren ist durch D. R. P. 95 718 für die von den Höchster Farbwerken als Janusfarben in den Handel gebrachten Glieder obiger zwei Farbstoffgruppen geschützt (so dass es für diese nur mit Erlaubniss der Patentinhaber gebraucht werden darf).

Das Farbbad ist schwach sauer zu halten, da die Farbstoffe dieser zwei Gruppen — Janusfarben — infolge ihrer hohen Moleculargrösse sehr zur Abspaltung der unlöslichen Farbbasen neigen und dies besonders in alkalischen Bädern der Fall ist; andererseits darf das Bad nicht allzu sauer sein, damit es gut erschöpft wird. Das Bad wird daher mit etwa $1^1/_2$—2 Liter Essigsäure für 1000 Liter Flotte oder auch mit etwa 600 g Schwefelsäure oder Salzsäure, Oxalsäure u. s. w. angesäuert; bei kalkfreiem Wasser werden gleichmässigere und vollere Färbungen erhalten, wenn die Flotte nur leicht mit Essigsäure angesäuert und dann 2—4 Proc. Fluorchrom oder Chromalaun oder für dunkle Farben 3—5 Proc. Zinksulfat zugegeben wird. Alsdann wird die Farblösung, welche durch Anteigen des Farbstoffs mit seinem gleichen Gewicht Essigsäure und Uebergiessen mit heissem Wasser bereitet wurde, zugesetzt. Das Färben kann bei 60—100° ausgeführt werden; nach $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde wird 10—25 Proc. Kochsalz (vom Gewicht der Waare) zur besseren Erschöpfung der Farbflotte zugesetzt und unter Kochen oder ohne weiteres Erwärmen fertig gefärbt. Mit 1 Procent Farbstoff besetzte Flotten ziehen gut aus, stärkere nur theilweise. Die Farben sind im Gegensatz zu den

meisten übrigen (ohne Beizen gefärbten) basischen Farben mässig waschecht und verlieren nicht sehr viel beim Spülen in Wasser; ihre Echtheit gegen andere Einflüsse, Säuren ausgenommen, ist gering.

Um Farben von genügender Echtheit zu erhalten, wird mit Antimontannat nachgebeizt (D. R. P. 95 718) und zwar, indem man die wie eben beschrieben vorgefärbte und leicht gespülte Baumwolle $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde in einem 60—100° Bade behandelt, das für helle Färbungen doppelt soviel Tannin, wie Farbstoff gebraucht wurde, für mittlere nur ebensoviel Tannin, und für dunkle noch etwas weniger und ferner halb soviel Brechweinstein wie Tannin und endlich für je 1000 Liter Flotte $1^1/_2$—2 kg Schwefelsäure oder Oxalsäure enthält; die Säure ist zuerst zum Bade zu setzen, damit kein Antimontannat ausfällt. Je heisser das Beizbad ist, desto besser werden die Farben dadurch befestigt; jedoch werden sie durch sehr heisse Bäder auch theilweise abgezogen oder auch stumpfer. Der Farbton der directen Färbung wird durch das Nachbeizen mehr oder minder verändert weshalb beim Vorfärben durch etwa 20 Secunden dauerndes Abbeizen einer kleinen Probe zu prüfen ist, ob ohne weiteren Zusatz von Farbstoff der gewünschte Farbton erreicht wird. Nach dem Beizen wird gespült und Garne werden durch Abseifen weich gemacht. Die auf diese Weise erhaltenen Farben sind gut durchgefärbt, zeigen aber eine weit geringere Reibechtheit als auf Baumwolle, die mit Tannin und Antimonbeize vorgefärbt wurde; im Uebrigen ist die Echtheit ungefähr die gleiche wie auf vorgebeizter Baumwolle.

Das Verfahren des Vorfärbens und Nachbeizens kann auch in einem Bade ausgeführt werden (D. R. P. 95 718), in welchem Falle man nach einviertelstündigem Färben dem wie oben angesetzten Färbebade das nöthige Kochsalz und etwa ebensoviel Brechweinstein oder dergl., wie Farbstoff gebraucht wurde, zufügt, noch $^1/_2$ bis $^3/_4$ Stunde weiter färbt, dann doppelt soviel Tannin, wie Farbstoff im Bade ist, zugiebt und noch $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde bei 60° färbt, alsdann spült und trocknet; bei grossen Mengen Farbstoff ist neben dem Tannin auch etwas Essig- oder Oxalsäure zuzugeben, damit kein Tannat ausfällt; jedoch ist das Verfahren hauptsächlich für helle Färbungen zu empfehlen. Die „einbadig“ hergestellten Farben besitzen ungefähr die gleiche Echtheit wie die durch Vorfärben und Nachbeizen erhaltenen.

Bei diesem Einbad-Verfahren ist das Bad stets zu erneuern; dagegen können die Bäder des Zweibadverfahrens, sowohl das Farbbad, wie das Beizbad unter entsprechender Verstärkung fortdauernd gebraucht werden.

Die nach dem Einbad- oder Zweibad-Verfahren erhaltenen Färbungen können ebenso wie auf Tannin- und Antimon-Vorbeize er-

haltene in gewöhnlicher Weise mit allen basischen Farben übersetzt und so abgetönt werden.

Die basischen Farbstoffe sind im Allgemeinen sehr wenig beständig gegen die Einwirkung des Lichtes und nicht sehr echt gegen Alkalien, Säuren und Chlor; auch ihre Reibechtheit ist vielfach, besonders bei dunklen Ausfärbungen mangelhaft. Beim Seifen verlieren die mit ihnen auf Tannin und Metallsalzen erzeugten Färbungen mehr als die directen Baumwollfarben, färben aber angrenzende weisse Fasern nicht an und sind daher für feine Muster des Kattundrucks besser als jene geeignet. Auf Tanninbeizen allein (ohne Metallsalze), sowie auf den übrigen Beizen sind die meisten basischen Farbstoffe ganz unecht.

Färben des Leinens. Leinen wird genau wie Baumwolle mit basischen Farbstoffen gefärbt. Es muss jedoch vorher durch wiederholtes Bäuchen unter Druck und Bleichen von allen anhängenden Fremdstoffen befreit werden. Im Allgemeinen besitzen die basischen Farben für diese Faser geringere Bedeutung, da für Leinenwaaren meist echtere Färbungen verlangt werden, als diese liefern.

Färben der Jute. Jute verhält sich den basischen Farbstoffen gegenüber ähnlich wie tannirte Baumwolle und wird mit ihnen ohne Beize gefärbt; auch sind keine Zusätze zum Bade erforderlich. Man färbt kochend, oder falls der Farbstoff, wie z. B. Auramin, kein Kochen gestattet, so heiss wie irgend möglich, spült und trocknet. Die Echtheit der Färbungen gleicht im Allgemeinen der auf tannirter Baumwolle; tiefere Farben schmutzen meist stark ab. Für die Färberei der Jute werden die basischen Farben vorwiegend gebraucht.

Färben der Wolle. Die Wollfaser besitzt scharf ausgeprägte Verwandtschaft für die basischen Farbstoffe und zieht sie leicht aus neutralen Lösungen an. Sie kann daher gut in neutraler Flotte mit ihnen gefärbt werden. Wasser, welches viel kohlensaure Erdalkalisalze enthält, fällt jedoch, wie oben (S. 679) erwähnt, die Farbbase in wenig löslicher Form aus, so dass sie nicht so leicht wie in Gestalt des Salzes von der Wollfaser aufgenommen wird. Um dieser Einwirkung alkalischen Wassers vorzubeugen, säuert man gern leicht mittelst Essig-, Salz- oder Schwefelsäure, Natriumbisulfat oder Alaun an; ein irgendwie erheblicher Ueberschuss von Säure ist jedoch in der Regel zu vermeiden, weil er ein gutes Ausziehen der Farbe verhindert.

Beim Färben mit Methylgrün und zum Theil auch mit den Bittermandelölgrüns, wird die Flotte von gewöhnlicher Wolle nicht gut ausgezogen und es empfiehlt sich ein eigenthümliches Beizen mit Schwefel (siehe S. 749). Eine befriedigende Erklärung dieser Erscheinung steht noch aus.

Wolle wird mit basischen Farben hauptsächlich auf zweierlei Art gefärbt.

Erstes Verfahren: Die Farbflotte wird leicht angesäuert und die Lösung des Farbstoffes zugesetzt. Ist Ungleichmässigkeit zu befürchten, so geht man bei mässiger Wärme ein und erhitzt allmählich zum Sieden; andernfalls kann bei Kochhitze eingegangen werden. Nach 15 bis 30 Minuten Kochen lässt man auf 60—70° abkühlen, nimmt die Wolle heraus und trocknet. Lebhaftere Farben werden erhalten, wenn man von 70° bis auf etwa 40° durch Hinzufügen von kaltem Wasser (unter theilweisem Ablassen der Flotte) abkühlt, dann ein wenig Marseiller Seife zufügt, noch 10 Minuten umzieht, spült und trocknet.

Zweites Verfahren: Die Farbflotte wird nicht angesäuert; hingegen werden 2—4 % Marseiller Seife zugefügt und im Uebrigen wird wie beim ersten Verfahren gearbeitet. Dieses Verfahren liefert lebhaftere Töne als das erste. Das Bad wird nicht ausgezogen und ist zum ferneren Gebrauche aufzuheben.

Verschiedene Farbstoffe werden in Gestalt von Zinkdoppelsalzen verkauft und diese dürfen nicht mit Seife gefärbt werden, da alsdann eine klebrige Zinkseife entsteht, welche Flecke verursachen kann.

Einige besondere Verfahren, welche sich für bestimmte Farbstoffe eignen, werden bei der Beschreibung dieser angegeben werden. Es sei an dieser Stelle nur auf das Schwefeln nach dem Färben hingewiesen, durch welches der gelbliche Ton der Wolle, der durch das Färben verstärkt wird, beseitigt werden soll, um die Klarheit und Schönheit der Farbe zu heben; besonders wichtig ist dieses Verfahren für Auramin, Rhodamin und Victoriablau auf Zephyrgarn (Schwefelfarben).

Die Echtheit der auf Wolle gefärbten basischen Farbstoffe ist sehr verschieden. Zum Theil sind sie etwas lichtechter, zum Theil unechter als auf Baumwolle. Ebenso sind sie sehr verschieden in Walkechtheit; einige sind sehr echt, andere werden durch Walken abgezogen und bluten stark. Sie sind nicht echt gegen Säuren (Carbonisiren) oder Chlor und viele werden durch Schwefeln entfärbt.

Färben der Seide. Seide zieht die basischen Farbstoffe noch viel kräftiger als Wolle an, da sie viel stärkere Säurenatur besitzt; z. B. wird Methylgrün und Bittermandelölgrün ziemlich leicht von ungebeizter Seide aufgenommen.

Seide wird mit basischen Farben in neutralen, basischen oder in mit Essig-, Wein- oder Schwefelsäure schwach angesäuerten Bädern gefärbt, wobei als Färbeflüssigkeit entweder reines Wasser, Seifenlösung oder Bastseifenlösung ($1^1/_2$—2 % Marseiller Seife vom Gewicht der Seide oder 10 % Bastseife vom Inhalt der Flotte) dient;

wird in reinem angesäuerten Wasser gefärbt, so sind etwa 3 g Essigsäure oder Weinsäure für je 10 Liter (reines) Wasser erforderlich; zum Ansäuern (Brechen) von Bastseifenlösung wird genügend Schwefelsäure oder Essigsäure zugesetzt, um deutlich sauren Geschmack und saure Reactionen hervorzurufen. Die Farblösung wird zuweilen allmählich, zuweilen im Ganzen zugefügt; die Seide wird bei mässiger Wärme eingebracht und fleissig umgezogen, wobei das Bad auf 60 bis 80° und manchmal bis 95° erhitzt wird; genaue Anweisungen sind für die einzelnen Farben gegeben. Nach dem Färben wird die Seide gut gespült und dann gewöhnlich vermittelst Umziehen in sehr schwacher Säure *geschönt* (*avivirt*). Mit anorganischen Säuren geschönte Farben verändern sich leicht an der Luft; am besten verwendet man Lösungen von 1—2 g Essigsäure oder Weinsäure in 10 Liter Wasser. Nach dem Schönen wird abgewunden oder geschleudert und getrocknet.

Die Echtheit der basischen Farben ist auf Seide im Allgemeinen ungefähr die gleiche wie auf Wolle; sie sind meist weder lichtecht noch wasch- oder wasserecht; indessen sind einzelne, wie z. B. Anilinblau, Victoriablau oder Nachtblau, sehr waschecht auf dieser Faser. Durch Nachbehandlung mit Tannin u. s. w. (S. 358) wird die Waschechtheit verbessert.

Färben gemischter Waaren. *Halbwolle* kann mit basischen Farben gefärbt werden, indem die Baumwolle zuerst mit Tannin und Antimon oder anderen Metallen gebeizt und dann in schwach saurem oder neutralem Bade ausgefärbt wird; beim Beizen darf das Tanninbad nicht über 45° warm sein, da sonst auch die Wolle Gerbsäure aufnehmen und alsdann voller als die Baumwolle gefärbt werden würde; in das Färbebad wird bei 40° eingegangen und allmählich zum Kochen erhitzt.

In der Regel werden aber die basischen Farbstoffe in der Halbwollfärberei nur zum Färben der Baumwolle gebraucht und die Wolle, welche besser mit sauren Farben zu färben ist, wird zuvor mit diesen gefärbt. Zu diesem Zweck wird die halbwollene Waare zuerst ebenso wie die reine Wolle mit sauren Farbstoffen im kochenden sauren Bade „sauer gefärbt", so dass nur die Wolle sich färbt; dann wird gespült, unterhalb 45° mit Tannin und Antimon gebeizt und auf frischem Bade kalt oder höchstens lauwarm mit basischen Farben bis zum gewünschten Ton gefärbt. Obschon Wolle in der Kälte wenig Verwandschaft für die basischen Farbstoffe besitzt, so wird sie doch etwas von denselben angefärbt; und es darf daher im sauren Bade nicht die volle Tiefe der Färbung entwickelt werden, da dieselbe im zweiten Bade noch etwas verstärkt wird.

Die oben (S. 687) besprochenen zwei besonderen Gruppen der basischen Farben, die sog. *Janusfarben*, ziehen im sauren Bade annähernd ebenso auf Wolle wie auf Baumwolle und können daher zum Färben der Halbwolle dienen. Das Verfahren ist durch D. R. P. 93 499 geschützt und nur mit Erlaubniss der Höchster Farbwerke für diese Farbstoffgruppen anwendbar. Ebenso wie beim Färben der Baumwolle ist Vorsicht nöthig, damit die Farbbase sich nicht unlöslich abscheide, und daher in saurem Bade zu arbeiten; beim Färben von Halbwolle ist besonders zu beachten, dass die Wollfaser bedeutende Mengen Säure bindet (S. 128) und deshalb Säure nachzufügen, falls etwa das Bad während der Arbeit neutral werden sollte. Grössere Mengen Säure erschweren das Aufziehen des Farbstoffs, namentlich auf die Wolle, und lassen ihn dementsprechend auch gleichmässiger an die Faser gehen; für dunkle Färbungen ist daher weniger Säure als für hellere zu verwenden und zwar je nach der Tiefe des Farbtons und nach dem Gehalt der Waare an Wolle 1—4 Procent Schwefelsäure vom Gewicht der Waare. Bei Kochhitze wird die Wolle am stärksten gedeckt, bei gelinderer Wärme die Baumwolle; unter 60 bis 70° herabzugehen ist jedoch nicht räthlich, da sich dann leicht Farbstoff ausscheiden kann. Die Flotte ist möglichst kurz zu halten, um die Bäder gut auszunützen und besonders die Baumwolle genügend zu decken; für hellere Färbungen ist nicht mehr als die fünfzigfache, für dunkle nur die dreissigfache Wassermenge vom Gewicht der Waare zu verwenden. Die Erschöpfung des Bades wird durch Zusatz von 5—15 Procent Glaubersalz während des Färbens und zwar hauptsächlich zu Gunsten der Wolle befördert.

Demnach gestaltet sich das Verfahren des Färbens von Halbwolle mit Janusfarben etwa folgendermaassen: Man erwärmt die Flotte auf 60°, giebt die nöthige Menge Schwefelsäure und die durch Anteigen mit einer ihrem Gewicht gleichen Mengen Essigsäure und Uebergiessen mit kochendheissem Wasser sorgfältigst gelösten Farbstoffe zu und geht mit der Waare ein. Bei hellen und mittleren Farbtiefen wird erst nach $^1/_4$ Stunde die Wärme auf etwa 80° gesteigert und dann nach $^1/_2$—$^3/_4$ Stunde abgemustert; stimmen Wolle und Baumwolle überein, so wird bei dieser Wärme fertig gefärbt; ist die Wolle zu hell, so treibt man zum Kochen und im entgegengesetzten Fall lässt man das Bad abkühlen. Für dunkle Farben kann man sofort zum Kochen treiben oder auch bei 75° stehen bleiben, nach $^1/_2$—1 Stunde mustert man ab und ist die Wolle nicht dunkel genug, so setzt man 5—15 Proc. Glaubersalz zu und kocht weiter; ist dagegen die Baumwolle zu hell, so färbt man ohne weiteres Erhitzen fertig; auch kann man, um die Baumwolle gut zu decken, zunächst nur einen Theil der nöthigen Farbe zur Flotte und den Rest erst später beim Abkühlen zu

Die Farbbäder werden nicht erschöpft und können fortdauernd gebraucht werden.

Um einigermaassen zu verhindern, dass die Farben durch längeres Kochen röther werden, wozu u. A. namentlich Janusgrau B neigt, soll man etwa 10 Minuten nach dem Eingehen $^1/_2$ bis 1 Procent Natriumchlorat zusetzen. Um die bei manchen Färbungen mangelnde Uebereinstimmung des Farbtons von Wolle und Baumwolle (von den Höchster Farbwerken als „Bronceglanz" bezeichnet) zu erreichen, erweist sich eine 10 Minuten lange Nachbehandlung in einem Bade von 3 Proc. Tannin, $1^1/_2$ Proc. Brechweinstein und 1 Proc. Oxalsäure wirksam und wird die Waare dadurch zugleich griffiger; soll dieselbe weich bleiben, so behandelt man besser mit $2^1/_2$ Proc. Tannin und $2^1/_2$ Proc. Seife; durch 20 Secunden langes Behandeln einer Probe in einem dieser Bäder überzeugt man sich vor dem Herausnehmen der Waare aus der Farbflotte, ob das Muster erreicht wird oder noch abzutönen ist. Auch durch Zusatz von 2—3 Procent Flurorchrom oder Chromalaun zur Farbflotte selbst gegen Ende des Färbens und weiteres Kochen während 20—30 Minuten wird die Uebereinstimmung des Farbtons von Wolle und Baumwolle verbessert.

Durch die sauren Farbstoffe werden die Janusfarben aus ihrer Lösung gefällt; der entstehende Farblack löst sich jedoch leicht beim Erwärmen mit 10 Procent Essigsäure. Um daher beide Arten von Farben zusammen zu färben, säuert man das Bad mit Essigsäure an, nachdem zuvor der etwa vorhandene Kalk durch ungefähr $^1/_2$ Procent Oxalsäure gesättigt wurde, und färbt dann zunächst 1 Stunde kochend mit sauren Farben, worauf auf 70° abgekühlt und mit Janusfarben auf Muster gefärbt wird; das letztere kann auch kalt auf der Waschmaschine oder dem Jigger ausgeführt werden.

Zum Schönen der Janusfarben können gegen Ende des Färbens auch kleine Mengen anderer basischer Farben wie Victoriablau, Brillantgrün, Fuchsin, Safranin, Rhodamin, Auramin u. s. w. zur Flotte gegeben werden.

Halbwollwaaren, welche viel gefärbte Kunstwolle enthalten, färben sich ungleichmässig mit den Janusfarben, da die alten Farbstoffe ihnen gegenüber wie Beizen wirken; diese müssen deshalb durch gründliches Abkochen mit Oxalsäure oder mit Bichromat und Schwefelsäure vor dem Färben möglichst zerstört werden.

Die Echtheit der mit den Janusfarben erhältlichen Färbungen ist im Allgemeinen für die an Halbwolle gestellten Forderungen ausreichend, namentlich in Bezug auf Wasch-, Alkali- und Säureechtheit; von den bis jetzt im Handel befindlichen Janusfarben zeigt nur Janusgelb R eine mangelhafte Alkaliechtheit. Die Lichtechtheit ist am besten bei den gelben, rothen und braunen Marken, weniger

gut bei den blauen, grauen und grünen Farbstoffen (welche Safranin-azoverbindungen sind). Auch die Bügel- und Decatirechtheit soll genügen, wenn die Waare nach dem Färben zweimal auf dem Jigger oder der Klotzmaschine durch eine kalte Lösung von $2^1/_2$ kg Natriumchlorat in 100 Liter Wasser (1,009 sp. Gew. = $1^1/_4{}^0$ B.) genommen, und dann getrocknet wird; bis zum Decatiren ist die Waare dann vor Nassflecken zu schützen; das Chloratbad kann fortdauernd gebraucht werden. Mangelhaft ist die Reibechtheit mittlerer und dunklerer Färbungen. Unter Umständen ist deshalb ein Waschen mit Walkerde unter Zusatz von 2—4 Procent Tannin empfohlen.

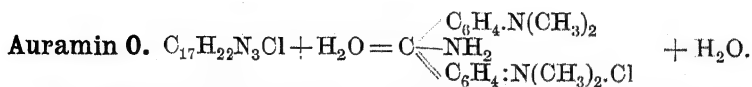
Halbseide (*Satin*). Da manche Farben nicht gut auf Seide, die mit Tannin getränkt wurde, ziehen, färbt man halbseidene Gewebe mit basischen Farben zunächst wie reine Seide, beizt alsdann mit Tannin und Metallsalz und färbt so kalt wie möglich für Baumwolle. Die gleiche Vorsicht, wie beim „Sauerfärben" von Halbwolle ist zu beobachten, damit die Seide nicht zu voll gefärbt werde.

Ein anderes Verfahren, welches gleichzeitig Beschwerung der Seide bewirkt, wird folgendermaassen ausgeführt: Die Waare, bestehend aus rohseidener Kette und baumwollenem Schuss, wird mit Tannin und Zinntetrachlorid 1,12 sp. Gew. ($14^1/_2$ B.) gebeizt, dann genau wie Rohseide abgekocht und darauf in Einem Bade ausgefärbt.

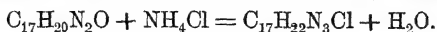
Mit Janusfarben wird Halbseide im essigsauren Bade gefärbt und das gleichmässige Aufziehen durch sorgfältige Regelung der Wärme des Bades erreicht. Die Flotte wird mit 10—20 Proc. Essigsäure vom Gewicht der Waare und hierauf mit der nöthigen Menge Farbstoff angesetzt; man färbt dann zunächst, bis die Baumwolle beinahe aufs Muster gebracht ist, ohne Erwärmen und treibt erst jetzt auf 35—40°, um auch die Seide genügend tief zu färben. Um Uebereinstimmung des Farbtones der Seide und Baumwolle zu erzielen, giebt man nöthigenfalls vor Beginn des Färbens oder auch erst beim Erwärmen 2—5 Procent Tannin zur Flotte. Zum Schönen können andere basische Farbstoffe von grösserer Lebhaftigkeit benutzt werden.

Gloria-Stoffe (*Seidene Kette und Kammgarn-Schuss*) können auf Einem Bade mit basischen Farben gefärbt werden. Doch ist die Verwendung anderer Farbstoffe vorzuziehen.

Gelbe und Orange-Farbstoffe.

Auramin O. $C_{17}H_{22}N_3Cl + H_2O = C \begin{cases} C_6H_4.N(CH_3)_2 \\ NH_2 \\ C_6H_4:N(CH_3)_2.Cl \end{cases} + H_2O.$

Auramin, das Chlorhydrat oder Chlorid des *Amidotetramethyl-*

diamidodiphenylmethan, entsteht durch Condensation von Tetramethyldiamidobenzophenon und Chlorammonium mittelst Zinkchlorid:

$$C_{17}H_{20}N_2O + NH_4Cl = C_{17}H_{22}N_3Cl + H_2O.$$

Es wird rein als Auramin O und mit Dextrin verschnitten als Auramin I., II. und III. verkauft.

Gelbes Pulver, mit gelber Farbe ziemlich schwer in kaltem, leicht in heissem oder in angesäuertem Wasser löslich. Die wässerige Lösung lässt den Farbstoff beim Erkalten leicht auskrystallisiren und zersetzt sich beim Kochen in Tetramethyldiamidobenzophenon und Chlorammonium und zwar findet dies schneller in sauren, als in neutralen Lösungen statt. HCl: macht die Lösung heller; NaOH: weisse Fällung; Lösung in SO_4H_2: farblos; beim Verdünnen: blassgelb.

Anwendung: Auramin wird viel zum Abtönen anderer basischer Farben, wie Fuchsin, Safranin und Grün gebraucht. Es ist in heissem Wasser zu lösen; doch soll weder das Lösewasser noch die Farbflotte über 80° heiss sein. Ist Ansäuern erforderlich, so nehme man Essigsäure, nicht aber Mineralsäuren. In heisser Flotte wird Auramin, namentlich in Gegenwart von Mineralsäuren leicht zersetzt.

Baumwolle wird wie gewöhnlich mit Tannin und Antimon gebeizt. Für lichte Töne nehme man, um ein reines (d. h. ein nicht rothstichiges) Gelb zu erzielen, nur wenig Tannin und Antimon. Nach dem Beizen ziehe man 20—30 Minuten in schwacher Seifenlösung ($1^1/_2$ g Marseiller Seife für das Liter) um und spüle darauf gründlich in Wasser. Ausfärben in besonderem lauwarmen Bade; falls nöthig darf auf 80°, aber nicht darüber, erhitzt werden; beim Trocknen ist keine besondere Vorsicht erforderlich. Im Zeugdruck soll der Farbstoff nicht unter Druck gedämpft werden.

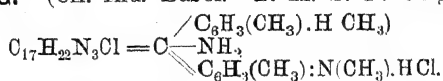
Auramin ist auf Tannin und Antimon mässig licht- und ziemlich seifenecht, aber sehr empfindlich gegen Chlor. Es giebt für sich allein ein reines Gelb und wird sowohl hierfür wie auch zur Erzeugung von Mischfarben gebraucht.

Wolle wird in neutraler Flotte oder auch im Seifenbade eine halbe Stunde bei 35—70° gefärbt und für besonders lebhaftes Gelb nach dem Färben mit Schwefeldioxyd geschwefelt, wodurch die Farbe klarer wird. Auramin färbt für sich allein ein hervorragend schönes Gelb, wie es mit anderen Wollfarben nicht zu erreichen ist, und mit Rhodamin sehr schönes Orange. Es ist aber nur für Waaren, bei welchen ohne Rücksicht auf Echtheit allein, auf Schönheit grosses Gewicht gelegt wird, geeignet.

Seide wird in neutralem Bade oder unter Zusatz von ein wenig Marseiller Seife bei 60—70° gefärbt. Die Farbe ist nur allmählich zuzugeben und die Seide dabei fleissig umzuziehen. Nach dem Färben wird gespült und dann mit Essigsäure — jedoch wegen der Säure-

empfindlichkeit mit sehr geringen Mengen — geschönt. Auramin wird nur wenig in der Seidenfärberei verwendet.

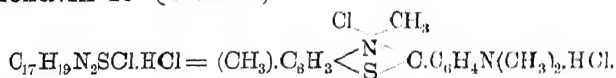
Auramin G. (Ch. Ind. Basel. B. A. S. F. Geigy.)

$$C_{17}H_{22}N_3Cl = C \begin{cases} C_6H_3(CH_3).H\,CH_3) \\ NH_2 \\ C_6H_3(CH_3):N(CH_3).HCl. \end{cases}$$

Auramin G, das Chlorhydrat oder Chlorid des *Amidodimethyl-diamidodiorthotolylmethan* entsteht durch Erhitzen von Dimethyl-diamidotolylmethan mit Schwefel in Ammoniakgas. Es ist dem Auramin O in Zusammensetzung und Eigenschaften sehr ähnlich.

Gelbes Pulver; Lösung: gelb; beim Kochen, namentlich in Gegenwart von Säure, wird der Farbstoff zersetzt: HCl: macht die Lösung heller; NaOH: weisse Fällung; Lösung in SO_4H_2: farblos; beim Verdünnen: hellgelb.

Anwendung und Eigenschaften: Auramin G färbt ein grünlicheres Gelb als Auramin O; im Uebrigen besitzt es die gleichen Eigenschaften wie dieses und wird in gleicher Weise angewendet.

Thioflavin T. (Cassella.)

$$C_{17}H_{19}N_2SCl.HCl = (CH_3).C_6H_3 < \overset{Cl \quad CH_3}{\underset{S}{N}} > C.C_6H_4N(CH_3)_2.HCl.$$

Thioflavin T ist salzsaures *Dehydrothiotoluidintrimethylchlorid* und wird durch Erhitzen von Dehydrothiotoluidin mit Methylalkohol und Salzsäure im Druckkessel auf 170° erhalten.

Orangegelbes Pulver, in Wasser und in Alkohol mit gelber Farbe löslich; die alkoholische Lösung zeigt grünliche Fluorescenz. HCl: verändert die wässerige Lösung nicht; NaOH: gelbe Fällung; Lösung in SO_4H_2: farblos mit dunkelgrüner Fluorescenz; beim Verdünnen: hellgelbe Lösung.

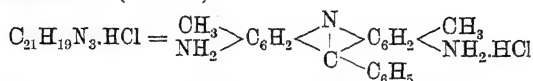
Anwendung: Thioflavin T liefert reine grünlich-gelbe Farben und ist für die verschiedenen Fasern werthvoll. Da es nicht gegen Hitze empfindlich ist und Säuren und Chlor gut widersteht, eignet es sich besonders zum Abtönen anderer basischer Farbstoffe.

Baumwolle wird mit Tannin und Antimon gebeizt und bei 75° unter Zusatz von $^1/_8$—2 % Salzsäure vom Gewicht des angewendeten Thioflavins ausgefärbt; das Bad kann auch zum Kochen erhitzt werden. Die Farbe ist ziemlich lichtecht und seifenecht und ist durch gute Säure- und Chlorechtheit ausgezeichnet.

Wolle wird im kochenden Bade unter Zusatz von 10 Proc. Glaubersalz gefärbt; Zufügen von 10 Proc. Natriumbisulfitlauge zum Bade ist sehr zu empfehlen. Auch kann nach dem Färben ebenso, wie für Auramin angegeben, geschwefelt werden. Thioflavin T giebt auf Wolle sehr schönes Gelb und namentlich in kleinen Mengen angewandt ($^1/_{20}$ Proc.) prachtvolle grünlich-gelbe Färbungen.

Seide wird im heissen mit Essigsäure gebrochenen Bastseifenbade oder im Seifenbade gefärbt und mittelst Essigsäure oder Schwefelsäure geschönt. Die Färbung fluorescirt grün.

Benzoflavin. (Oehler.)

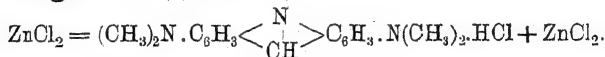
$$C_{21}H_{19}N_3.HCl = \frac{CH_3}{NH_2}{>}C_6H_2{<}\overset{N}{\underset{C}{|}}{>}C_6H_2{<}\frac{CH_3}{NH_2}.HCl \quad (C\text{—}C_6H_5)$$

Benzoflavin oder salzsaures *Diamidodimethylphenylacridin* wird durch Condensation von Benzaldehyd (1 Mol.) und Metatoluylendiamin (2 Mol.) und nachfolgende Oxydation des Zwischenproductes (Leukoverbindung), des Hydrodiamidodimethylphenylacridin, mittelst Eisenchlorid erhalten.

Bräunlich-oranges Pulver, schwer in kaltem, leichter in heissem Wasser mit gelber Farbe und gelblich-grüner Fluorescenz löslich; die alkoholische Lösung ist röthlich-gelb und fluorescirt grün. HCl: erzeugt in der wässerigen Lösung eine orange Fällung; NaOH: gelblich-weisse Fällung; Lösung in SO_4H_2: grünlich-gelb mit sehr starker grüner Fluorescenz; beim Verdünnen mit Wasser entsteht zuerst eine gelbe Lösung und dann ein oranger Niederschlag.

Anwendung: Benzoflavin wird wie die übrigen basischen Farbstoffe gefärbt; für Wolle und Seide hat es nicht viel Bedeutung. Man löse es durch Einrühren von 1 Th. Farbstoff in 100 Th. heisses Wasser und 3 Th. Essigsäure und koche 15 Minuten; kalte Lösungen sind vor dem Gebrauch zu erwärmen und zu filtern.

Baumwolle kann mit oder ohne Beizen gefärbt werden. Mit Tannin und Antimon gebeizte Baumwolle wird ins lauwarme Bad gebracht, welches dann auf 80° erhitzt wird; man kann auch, ohne Schädigung der Farbe, bis zum Kochen gehen. Es wird ein reines Gelb erzielt, welches mässig licht- und ziemlich seifenecht ist. Der Farbstoff ist besonders brauchbar für Kattundruck, da er weniger als Auramin gegen Hitze und Chlor empfindlich ist.

Acridin Orange NO. (Leonhardt.)

$$ZnCl_2 = (CH_3)_2N.C_6H_3{<}\overset{N}{\underset{CH}{|}}{>}C_6H_3.N(CH_3)_2.HCl + ZnCl_2.$$

Acridinorange, das Chlorzinkdoppelsalz des salzsauren *Tetramethyldiamidoacridin*, wird durch Oxydation seiner Leukoverbindung, welche mittelst Erhitzen von Tetramethyltetramidodiphenylmethan mit Säuren bereitet wird, hergestellt.

Ein am Acridinkohlenstoff phenylirtes Derivat, salzsaures *Tetramethyldiamidophenylacridin*, welches bei Ersatz des Formaldehyds durch Benzaldehyd erhalten wird, kommt unter der Bezeichnung Acridinorange R in den Handel. Es zeigt die gleichen Reactionen und färbt etwas röthere Orangetöne als Acridinorange.

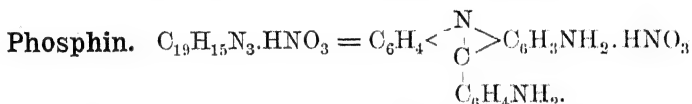
Oranges Pulver; in Wasser und in Alkohol mit oranger Farbe und grünlicher Fluorescenz löslich; HCl: färbt die wässerige Lösung roth; NaOH: gelbe Fällung; Lösung in SO_4H_2: gelb, beinahe farblos und grünlich fluorescirend; beim Verdünnen: zuerst roth und beim weiteren Wasserzusatz orange.

Anwendung: Acridinorange giebt orange Färbungen, welche mässig lichtecht und ziemlich seifenecht sind. Es ertheilt dem Leder einen eigenthümlichen Goldglanz und wird zum Färben desselben empfohlen.

Baumwolle färbt man nach dem üblichen Beizen mit Tannin und Antimon (unter Zusatz von 2 g Alaun) für das Liter Farbflotte. Die Farbe eignet sich gut zum Färben, wie zum Drucken.

Wolle wird ohne Zusätze gefärbt.

Seide wird im heissen mittelst Essigsäure gebrochenen Seifenbade gefärbt; die Farbe zeigt schöne grünliche Fluorescenz.

Phosphin. $$C_{19}H_{15}N_3.HNO_3 = C_6H_4 \left\langle \begin{array}{c} N \\ C \\ | \\ C_6H_4NH_2 \end{array} \right\rangle C_6H_3NH_2.HNO_3$$

Chrysanilin. Anilin Orange. Leder Gelb. Philadelphia Gelb u. s. w.

Das Handels-Phosphin ist nicht einheitlich, sondern ein Gemisch der Nitrate des *Diamidophenylacridin* und homologer Basen; Diamidophenylacridin $C_{19}H_{15}N_3$ wird auch *Parachrysanilin* genannt; die nächste homologe Base, *Chrysanilin* $C_{20}H_{17}N_3$, findet sich gleichfalls im Handelsphosphin. (Siehe auch *Unreines Fuchsin*, S. 707.)

Phosphin wird aus den harzigen Nebenproducten und Mutterlaugen des Fuchsins gewonnen. Es kommt als salpetersaures (und salzsaures) Salz in den Handel und bildet ein gelbes oder oranges Pulver, welches in Wasser leicht mit orangegelber Farbe und gelbgrüner Fluorescenz löslich ist. HCl: verändert die Lösung nicht; NaOH: vollständige gelbe flockige Fällung; Lösung in SO_4H_2: hellgelb mit grüner Fluorescenz; beim Verdünnen wird die Farbe tiefer.

Anwendung: Phosphin ist ein sehr theurer Farbstoff und wurde neuerdings vielfach durch Chrysamin, Toluylenorange und verschiedene direct färbende und basische Farben ersetzt. In der Lederfärberei wird es noch viel gebraucht, da es auf Leder gute Lichtechtheit besitzt. Die Handelswaare ist von sehr wechselnder Beschaffenheit.

Baumwolle wird entweder ungebeizt oder nach vorhergehendem Beizen mit Tannin (und Antimon oder Alaun) mit Phosphin gefärbt; man erhält ein Nanking-Gelb, welches ziemlich seifenecht, aber nicht lichtecht ist.

Wolle kann in heissem, mittelst Essigsäure leicht angesäuertem Bade mit Phosphin gefärbt werden. Der Farbstoff wird jedoch auf dieser Faser kaum, höchstens zum Drucken gebraucht.

Seide wird mit Phosphin unter Zusatz von wenig Seife oder im leicht mit Essigsäure gebrochenen Bastseifenbade gefärbt. Ein Gemisch von Fuchsin und Phosphin giebt auf Seide ein schönes Scharlach.

Homophosphin G. (Leonhardt.)

Soll ein Homologes des gewöhnlichen Phosphin sein und zeigt dementsprechende Reactionen.

Röthlich-braunes Pulver; Lösung: in Wasser braun; in Weingeist etwas heller gelbbraun und starkgrün fluorescirend; HCl: macht etwas röther; NaOH: gelbe Fällung; SO_4H_2: hellroth mit grüner Fluorescenz: beim Verdünnen: roth.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Phosphin. Homophosphin G färbt ein feuriges braunstichiges Orange, röther als Phosphin, dem es in Echtheit gleicht und das es namentlich wegen seines geringeren Preises gut ersetzen kann. Es wird hauptsächlich für die Färberei von Leder, Baumwolle, Seide, Halbseide und den Zeugdruck empfohlen und wird auf Baumwolle mittelst Tannin-Antimon-Beize, auf Seide unter Zusatz von Marseiller Seife bei 60—95° gefärbt.

Patent Phosphin. (Ch. Ind. Basel.)

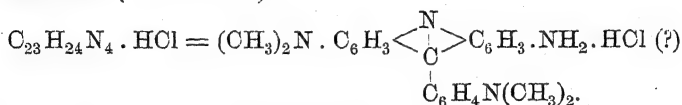
Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Unter dieser Bezeichnung kommen seit Kurzem verschiedene durch die Buchstaben GG, G, R und M unterschiedene Farbstoffe in den Handel, welche zur Gruppe der Acridinabkömmlinge gehören dürften.

Die Marke G zeigt folgende Reactionen: Chocoladenbraunes Pulver; Lösung: rothbraun; HCl: keine Veränderung; NaOH: schmutziggelbe Fällung; Lösung in SO_4H_2: gelb mit starker grüner Fluorescenz; beim Verdünnen: braungelb.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Phosphin. Die Patentphosphine besitzen in erster Reihe für die Lederfärberei Werth und werden ferner auch für Baumwolle und Seide empfohlen.

Rheonin (B. A. S. F.).

$$C_{23}H_{24}N_4 . HCl = (CH_3)_2N . C_6H_3 \lt \overset{N}{\underset{\underset{C_6H_4N(CH_3)_2}{|}}{C}} \gt C_6H_3 . NH_2 . HCl \ (?)$$

Rheonin entsteht durch Erhitzen von *m* Amidophenylauraminchlorhydrat auf 200° und ist wahrscheinlich salzsaures *Tetramethyltriamidophenylacridin.* Es ist dem Phosphin nahe verwandt und ihm sehr ähnlich.

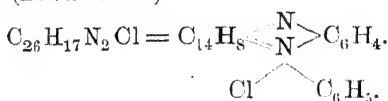
Im Handel befinden sich zwei Marken, von welchen Rheonin N lebhaftere, Rheonin A dunklere Töne liefert.

Rheonin N giebt die folgenden Reactionen: Chocoladebraunes Pulver; Lösung: braun mit grüner Fluorescenz; HCl: keine Ver-

änderung: NaOH: schmutziggelbe Fällung; Lösung in SO_4H_2: gelb mit grüner Fluorescenz; beim Verdünnen: erst röthlichbraun, dann braungelb.

Anwendung und **Eigenschaften**: Rheonin färbt bräunlichgelbe Töne, welche hauptsächlich für Lederfärberei, aber auch für Baumwollfärberei und Kattundruck geeignet sind.

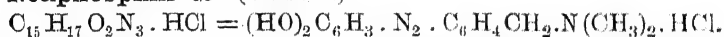
Flavindulin (B. A. S. F.).

$$C_{26}H_{17}N_2Cl = C_{14}H_8 \begin{matrix} N \\ N \end{matrix} > C_6H_4. \quad (N: Cl, \; C_6H_5.)$$

Flavindulin wird durch Einwirkung von Phenanthrenchinon auf *o* Amidodiphenylamin in Eisessig-Lösung erhalten und ist ein Azinfarbstoff.

Braungelbes Pulver; Lösung: orangegelb; HCl: wenig Veränderung (lösliche Trübung); NaOH: graugrüne, graugelb werdende Fällung; Lösung in SO_4H_2: roth; beim Verdünnen: gelb.

Anwendung und **Eigenschaften**: Flavindulin kann auf tannirte Baumwolle unter Zusatz von ziemlich viel Essigsäure (4%) und Erwärmen auf etwa 60° gefärbt werden und liefert so bräunlichgelbe Farben von mässiger Echtheit. Recht gute Farben werden, ebenfalls mit Tannin und Antimon, im Kattundruck erhalten und hat der Farbstoff hauptsächlich für diesen Werth.

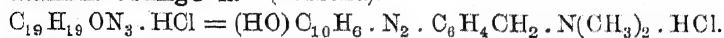
Neuphosphin G. (Cassella).

$C_{15}H_{17}O_2N_3 . HCl = (HO)_2C_6H_3 . N_2 . C_6H_4CH_2.N(CH_3)_2 . HCl.$

Neuphosphin G gehört zu den wenigen basischen Azofarbstoffen und wird durch Einwirkung von diazotirtem *p* Amidobenzyldimethylamin auf Resorcin bereitet; es enthält als Chromophor die Azogruppe —N=N— und als Auxochrom die stark basische Gruppe —$N(CH_3)_2$.

Gelbbraunes Pulver; Lösung: gelbbraun; HCl: keine Veränderung; NaOH: Lösung wird röther und tiefer gefärbt; Lösung in SO_4H_2; gelbbraun; beim Verdünnen: keine Veränderung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Neuphosphin G ist ein wohlfeiler Ersatz des theuren Phosphin, sowohl für Baumwolle und Seide, wie auch besonders in der Lederfärberei. Es liefert dem Phosphin ähnliches, etwas weniger röthliches Nankinggelb, welches auf Baumwolle ziemlich seifenecht und mässig lichtecht, auf Seide etwas seifenechter als Phosphin ist. Es wird nach den allgemeinen Methoden auf Tanninbeize gefärbt.

Tannin Orange R. (Cassella).

$C_{19}H_{19}ON_3 . HCl = (HO)C_{10}H_6 . N_2 . C_6H_4CH_2 . N(CH_3)_2 . HCl.$

Tanninorange R ist wie Neuphosphin G ein basischer Azofarbstoff und wird gleich diesem unter Ersatz des Resorcin durch β-Naphtol erhalten.

Glänzend brauner Teig von 50 Procent Farbstoffgehalt oder Pulver, in Wasser etwas schwer, in Alkohol leicht mit brauner Farbe löslich; HCl: orangebraune Fällung; NaOH: gelbbraune Fällung; Lösung in SO_4H_2: kirschroth; beim Verdünnen: orangebraune Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Tanninorange R färbt ein lebhaftes Orange und ist ein guter Ersatz des nachstehenden Chrysoïdin, da seine Färbungen erheblich echter als die Chrysoïdinfärbungen sind. Es wird nach den allgemeinen Methoden gefärbt und liefert auf tannirter Baumwolle ziemlich seifenechte und mässig lichtechte Farben, welche auch gegen Säuren und Chlor befriedigende Echtheit zeigen.

Chrysoïdin. $C_{12}H_{12}N_4.HCl = C_6H_5.N_2.C_6H_3(NH_2)_2.HCl$.

Chrysoïdin oder salzsaures *Diamidoazobenzol* entsteht durch Einwirkung von Diazobenzolchlorid auf Metaphenylendiamin. Aehnliche Farbstoffe werden durch Einwirkung von Diazobenzol- oder Diazotoluolchlorid auf Toluylendiamin bereitet. *Cardinalroth* und *Fuchsinscharlach* sind Mischungen von Fuchsin und Chrysoïdin, und *Safraninscharlach* und *Baumwollponceau* solche von Safranin und Chrysoïdin. Mischungen von Chrysoïdin mit Safranin sind etwas lichtbeständiger als solche mit Fuchsin.

Die Base des Chrysoïdins, das Diamidoazobenzol $C_{12}H_{12}N_4$, bildet Salze mit ein und mit zwei Mol. Säure, von denen nur die einsäurigen in wässeriger Lösung beständig sind. Als Azoverbindung wird Chrysoïdin durch Reductionsmittel entfärbt und gespalten, aber unter keinen Umständen durch Oxydation wieder erzeugt; diese Eigenschaft theilt es mit Bismarckbraun und den beiden vorstehenden Producten und unterscheidet sich dadurch von fast allen übrigen basischen Farbstoffen (s. a. Indoïnblau und Janusfarben).

Chrysoïdin ist im Handel als rothbraunes krystallisches Pulver und in Gestalt schwarzer grün-metallisch glänzender Krystalle. Leicht löslich in Wasser mit oranger Farbe. HCl: in Wasser lösliche gallertige orange Fällung; NaOH: orangegelbe Fällung; Lösung in SO_4H_2: bräunlichgelb; beim Verdünnen; orange.

Anwendung: Chrysoïdin wird wenig auf Seide und fast garnicht auf Wolle gebraucht. Da es das Dämpfen nicht aushält, ist es nicht zum Zeugdruck verwendbar und dient fast nur in der Baumwollfärberei. Man löst das Chrysoïdin am besten in kalkfreiem Wasser bei 80° Wärme. Die Lösung zersetzt sich nach einiger Zeit von selbst.

Baumwolle kann mit Chrysoïdin in lichten Tönen ohne jede Beize und ohne irgendwelche Zusätze zur Farbflotte gefärbt werden. Für sattere Farben ist Beizen mit Gerbsäure erforderlich; man kann dieselbe zwar mit Antimonsalzen oder basischem Alaun befestigen, erzielt aber dadurch keine erheblich grössere Echtheit. Die gebeizte

Baumwolle wird im lauwarmen Bade ausgefärbt, ausgerungen und ohne Spülen getrocknet. Man erhält so ein reines Roth-Orange, welches weder licht- noch seifenecht ist.

Wolle kann mit Chrysoïdin in neutraler Flotte oder unter Zusatz von 2 % Alaun oder Natriumbisulfat gefärbt werden; Eingehen bei 90°, 15 Minuten umziehen, auf 50—60° erkalten lassen, in mit Schwefelsäure schwach angesäuertem Wasser spülen, ausringen und trocknen. Die Farbe ist nicht echt.

Seide: Eine halbe Stunde im schwachen Seifenbade oder im gebrochenen Bastseifenbade bei 50—60° färben, spülen, in Essig-, Wein- oder Schwefelsäure schönen, ausringen und trocknen.

Janus Gelb G und **R.** (M. L. B.)

Die Zusammensetzung dieser zwei Farbstoffe ist noch nicht veröffentlicht. Im D. R. P. 93 499 ist als „Halbwollgelb A" der Farbstoff aus diazotirtem Trimethylmetamidophenylammoniumchlorid und *m* Nitrobenzolazoresorcin erwähnt, welcher das Janusgelb R sein dürfte.

Janusgelb G: Hellbraunes Pulver; Lösung: gelbbraun; HCl: vertieft die Farbe der Lösung; NaOH: braune Fällung: Lösung in SO_4H_2: fuchsinroth; beim Verdünnen: gelbbraun. Durch Reduction mit Zinkstaub und Salzsäure wird die Farbe dauernd zerstört: auch tritt keine Safraninfärbung durch Wiederoxydation auf.

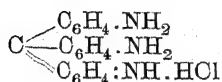
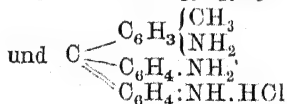
Janusgelb R: Braunoranges Pulver; Lösung: gelbbraun; HCl: gallertige gelbbraune Fällung, welche sich beim Erwärmen löst; NaOH: braune Fällung; SO_4H_2: fuchsinroth; beim Verdünnen: erst gelbbraun, dann gelb. Verhält sich bei Reduction mit Zink und Salzsäure wie die Marke G.

Anwendung: Die beiden Janusgelb werden wie für diese Gruppe von Farben S. 687 u. 692 beschrieben, auf Baumwolle und namentlich Halbwolle und Halbseide gefärbt. Janusgelb G liefert ein etwas rothstichiges, wenig lebhaftes Gelb, Janusgelb R ein lebhafteres, sehr rothstichiges Gelb; beide zeigen mässig gute Lichtechtheit und recht gute Wasch- und Säureechtheit auf Baumwolle in Verbindung mit Tannin- und Antimon-Beize; die Alkaliechtheit des Janusgelb G ist ebenfalls gut; dagegen wird Janusgelb R durch Alkalien stark geröthet.

Rothe Farbstoffe.

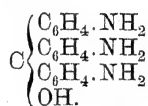
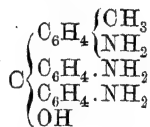
Siehe auch violette Farbstoffe. S. 715 u. flgde.

Fuchsin. (Magenta.) $C_{19}H_{18}N_3Cl$ und $C_{20}H_{20}N_3Cl$.

$$C\begin{cases} C_6H_4.NH_2 \\ C_6H_4.NH_2 \\ C_6H_4:NH.HCl \end{cases} \quad \text{und} \quad C\begin{cases} C_6H_3\begin{cases} CH_3 \\ NH_2 \end{cases} \\ C_6H_4.NH_2 \\ C_6H_4:NH.HCl \end{cases}$$

Salzsaures Pararosanilin. Salzsaures Rosanilin.

Fuchsin kam bereits im Jahre 1859 in den Handel und erwarb sich wegen der Reinheit, Schönheit und Farbkraft, die es entwickelte und die in gleichem Maasse bei keinem der bekannten Farbstoffe zu finden waren, schnell grosse Beliebtheit. Zuerst war das Product noch sehr unrein, konnte nur in Lösung und später auch nur als sehr harzreiche Masse, welche in Alkohol gelöst werden musste, um verwendbar zu sein, geliefert werden. Aber die Wissenschaft wurde der Farbenindustrie planmässig dienstbar gemacht und bald gelang es, besonders durch gründliche Reinigung der Rohstoffe, ein schönes, vollständig und ziemlich leicht in Wasser lösliches krystallisirtes Fuchsin zu erzeugen. Im Anfange kam der Farbstoff unter zahlreichen Namen, wie Anilinroth, Azaleïn, Fuchsiacin, Rubin, Roseïn, Magenta, Solferino u. s. w. in den Handel; heute heisst er allgemein Fuchsin (frz. Fuchsine, engl. Magenta).

Im Handel sind verschiedene Sorten Fuchsin, von denen das Diamantfuchsin oder krystallisirte Fuchsin, Blaustich (doppelt raffinirt) am reinsten ist; aber auch dieses ist keine ganz einheitliche Verbindung, sondern ein Gemisch von Salzen zweier homologer Basen, des Pararosanilins und des Rosanilins, Abkömmlingen des Triphenylmethan. Erstere Base ist Triamidotriphenylcarbinol, letztere Triamidotolyldiphenylcarbinol.

$$C\begin{cases} C_6H_4.NH_2 \\ C_6H_4.NH_2 \\ C_6H_4.NH_2 \\ OH. \end{cases} \qquad C\begin{cases} C_6H_4\begin{cases} CH_3 \\ NH_2 \end{cases} \\ C_6H_4.NH_2 \\ C_6H_4.NH_2 \\ OH \end{cases}$$

Pararosanilin. Rosanilin.

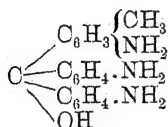
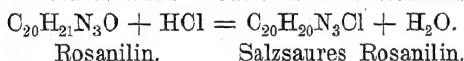
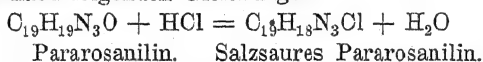
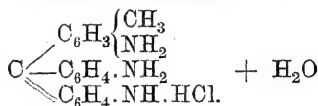
Indem diese Basen sich mit Salzsäure zu Salzen verbinden entsteht Fuchsin nach folgenden Gleichungen:

$$C_{19}H_{19}N_3O + HCl = C_{19}H_{18}N_3Cl + H_2O$$

Pararosanilin. Salzsaures Pararosanilin.

$$C_{20}H_{21}N_3O + HCl = C_{20}H_{20}N_3Cl + H_2O.$$

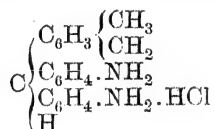
Rosanilin. Salzsaures Rosanilin.

$$C\begin{cases} C_6H_3\begin{cases} CH_3 \\ NH_2 \end{cases} \\ C_6H_4.NH_2 \\ C_6H_4.NH_2 \\ OH \end{cases} + HCl = C\begin{cases} C_6H_3\begin{cases} CH_3 \\ NH_2 \end{cases} \\ C_6H_4.NH_2 \\ C_6H_4.NH.HCl. \end{cases} + H_2O$$

Rosanilin. Salszaures Rosanilin.

Die Eigenschaften des Rosanilin und Pararosanilin sind sehr wenig verschieden. In der Handelswaare ist Rosanilin in grösseren Mengen enthalten als Pararosanilin und der Einfachheit halber werden wir im Folgenden Rosanilin allein nennen; wir bezeichnen aber mit den Worten Rosanilin und Rosanilinbase Gemische von Rosanilin und Pararosanilin, wie sie im Fuchsin enthalten sind.

Rosanilinbase, d. h. freies Rosanilin wird aus heissen concentrirten Lösungen von Rosanilinsalzen durch Aetzalkalien und alkalische Erden abgeschieden. Es bildet beinahe farblose (durch unzersetztes Fuchsin leicht gefärbte) in Wasser sehr schwer lösliche, in Alkohol leicht lösliche und in Aether unlösliche Blättchen. Durch starke Oxydationsmittel, wie Chlor, Chlorkalk oder übermangansaures Kali wird es zerstört. Unter der Einwirkung von Reductionsmitteln verliert Rosanilin Sauerstoff und wird in *Leukanilin* verwandelt: $C_{20}H_{21}N_3O + 2H = C_{20}H_{21}N_3 + H_2O$.

Die Constitution des salzsauren Leukanilin zeigt folgende Formel:

$$C\begin{cases} C_6H_3\begin{cases} CH_3 \\ CH_2 \end{cases} \\ C_6H_4.NH_2 \\ C_6H_4.NH_2.HCl \\ H \end{cases}$$

Leukanilin und dessen Salze sind, wie der Name anzeigt (S. 679), farblos. Es ist luftbeständig, wird aber durch stärkere Oxydationsmittel leicht in Rosanilin zurückverwandelt.

Freies Rosanilin ist farblos und sein Färbevermögen offenbart sich erst, wenn es mit Einem Mischungsgewicht Säure zusammentritt, um Salze zu bilden, wie z. B. $C_{20}H_{20}N_3Cl$. Es bildet aber auch zwei- und dreisäurige Salze, welche sehr leicht in Wasser löslich und *entweder ungefärbt oder bräunlich erscheinen, sowohl in fester Form oder in Lösung, wie auch, wenn auf der Faser befestigt.* Die vielsäurigen Salze werden durch viel Wasser in einsäurige Salze und freie Säure gespalten. Die einsäurigen Salze, welche also aus gleichen Mischungsgewichten Rosanilin und Säure entstehen, bilden Krystalle, die im zurückgeworfenen Lichte grünen Metallglanz zeigen; im durchfallenden Lichte und in dünner Schicht erscheinen sie roth; die Lösungen sind carmoisinroth und fluoresciren nicht.

Weder Rosanilin, noch seine Salze sind giftig.

Salzsaures Rosanilin $C_{20}H_{20}N_3Cl$ bildet rhombische, schwer in reinem Wasser, leichter in angesäuertem Wasser oder in Alkohol, auch in Amylalkohol lösliche Krystalle; aus der Luft ziehen dieselben Feuchtigkeit an. Mit starker Salzsäure bilden sie die eben erwähnten zwei- und dreisäurigen Salze, welche durch Zusatz von viel Wasser wieder zersetzt werden.

Essigsaures Rosanilin $C_{20}H_{20}N_3(C_2H_3O_2)$ ist das am leichtesten lösliche Rosanilinsalz; es bildet grosse grüne Krystalle, die nach einiger Zeit bräunlichroth werden.

Ausser diesen zwei Salzen kommen zuweilen salpetersaures Rosanilin $C_{20}H_{20}N_3(NO_3)$ und schwefelsaures Rosanilin $(C_{20}H_{20}N_3)_2(SO_4)$, sowie auch freie Rosanilinbase in den Handel.

Handels-Fuchsin wird im Grossen durch Oxydation von sogenanntem „Rothöl“ erhalten, einem Gemisch von Anilin mit wechselnden Mengen Ortho- und Paratoluidin; ein gewisser Betrag Paratoluidin ist zur Fuchsinbildung unentbehrlich. Als Oxydationsmittel dienen Arsensäure (*Arsensäureverfahren*) oder Nitrobenzol in Gegenwart von Eisen und Salzsäure (*Nitrobenzolverfahren*). Die Oxydation mittelst Arsensäure ist von den meisten Fabriken aufgegeben und das Fuchsin wird heute vorwiegend nach dem Nitrobenzolverfahren bereitet. Das rohe Product enthält ausser Rosanilin und Pararosanilin noch Phosphin und eine Reihe minderwerthiger Farbstoffe; es wird durch Umlösen gereinigt und die wieder entstehenden Krystalle ausgelesen und nach Reinheit sortirt; die Mutterlaugen liefern geringere Sorten. Auf diese Weise werden die verschiedenen Handelssorten erhalten:

Fuchsin, Blaustich, (*Diamantfuchsin, Diamantrubin, Fuchsin extra, doppelt raffinirt*) ist nahezu reines salzsaures Rosanilin (und Pararosanilin), beinahe frei von Phosphin und anderen Farbstoffen.

Fuchsin, Gelbstich, enthält etwas Phosphin. Es ist dem Fuchsin, Blaustich, sehr ähnlich und kann von demselben nur durch Ausfärben oder Analyse (siehe unter Bestimmung von Farbstoffen, Abschnitt XI) unterschieden werden.

Unreine Producte, mehr Phosphin und ausserdem bräunliche Farbstoffe enthaltend, kommen als amorphe Pulver oder Klumpen von unbestimmter Gestalt in den Handel und werden unter verschiedenen Namen wie *Cerise, Grenadin, Cardinal, Amaranth, Geranium, Russisch Roth, Marron u. s. w.* verkauft (siehe Seite 707).

Käufliches Fuchsin bildet metallglänzende grüne Krystalle, krystallinische Massen oder Pulver. Bessere Sorten sind immer gut krystallisirt und lösen sich ohne beträchtlichen Rückstand in reinem, leichter in schwach angesäuertem Wasser. Die Lösungen reiner Fuchsine werden fast ganz durch schweflige Säure entfärbt, während unreine Sorten mit diesem Mittel behandelt, dunkelgelbe bis bräunliche Lösungen geben. Aus den Lösungen von reinem Fuchsin wird die freie Rosanilinbase durch Alkalien als farbloser oder schwach gefärbter Niederschlag ausgeschieden.

Käufliches Fuchsin zeigt im Allgemeinen folgende Reactionen: Die wässerige und alkoholische Lösung ist blauroth. Salzsäure macht dieselbe orangegelb; die ursprüngliche Farbe wird durch Natriumacetat wieder hergestellt. Natronlauge entfärbt die wässerige Lösung und fällt einen röthlichen bis rothbraunen, in Wasser sehr schwer löslichen, aber in Alkohol leicht löslichen Niederschlag; wird die alkalische Lösung mit Aether ausgeschüttelt, so färbt sich derselbe, im Falle Phosphin zugegen, gelb mit schwacher gelber

Fluorescenz. Die Lösung in conc. Schwefelsäure ist bräunlichgelb und wird beim Verdünnen mit Wasser beinahe farblos.

Man bestimmt den Werth des Fuchsins durch vergleichende Ausfärbung. Auf Arsen prüft man, indem man unter Zusatz von Soda verascht und den Rückstand nach Marsh' Probe untersucht oder indem man mit Salzsäure und Eisenchlorür destillirt und dann Marsh' Probe unterwirft. Zur quantitativen Bestimmung schmilzt man Fuchsin mit Soda und Salpeter und bestimmt das Arsen mittelst Magnesiamischung als Magnesium-Ammonium-Arsenat.

Anwendung: Fuchsin dient zum Färben und Bedrucken der Spinnfasern und anderer Stoffe, wie Leder, Papier u. s. w.

Um krystallisirtes Fuchsin leichter lösen zu können, mahle man es zu Pulver und befeuchte es mit (denaturirtem) Alkohol. Es ist ziemlich viel Wasser (200—300 Theile) zur Lösung erforderlich, und, falls die Lösung längere Zeit nach dem Filtern gestanden hat, ist sie sorgfältig zu prüfen, ob sich nicht Krystalle abgeschieden haben.

Baumwolle kann mit Fuchsin nach den verschiedenen, für die basischen Farben im Allgemeinen beschriebenen Verfahren gefärbt werden.

Die echtesten Färbungen werden auf mit Metallen (Antimon, Zinn u. s. w.) befestigter Tanninbeize erhalten. Man beizt mit Tannin und Antimon oder mit Tannin und Zinnoxydsalz und färbt in besonderem lauwarmem Bade während 45—60 Minuten aus. Für satte Töne ist 1% Fuchsin vom Gewicht der Baumwolle erforderlich. Um gleichmässige Färbungen zu erzielen, füge man 1% Essigsäure zur Flotte und setze den Farbstoff allmählich zu. Das Bad wird bei Verwendung mässiger Mengen von Farbstoff ganz ausgezogen. Nach dem Färben kann ohne Spülen getrocknet werden. Die Färbung ist ziemlich seifenecht, aber nicht lichtecht.

Beizen mit Türkischrothöl oder Seife und Aluminiumsalzen und Färben wie auf Tannin giebt lebhaftere, aber ganz unechte Töne.

Ungebeizte Baumwolle kann gefärbt werden, indem sie in starker Fuchsinlösung umgezogen und dem Bade zuletzt etwas Alaun zugesetzt wird. Die Farbe wird sehr leicht durch Seifen und selbst durch Spülen mit Wasser abgezogen. Man bedient sich zuweilen dieses Verfahrens, um zarte Töne auf gebleichtem Kattun zu erzeugen, wo Echtheit nicht erfordert wird. Die Chinesischen Bauern sollen Baumwollzeug mit Fuchsin und anderen Farben durch einfaches Tränken in starker Farblösung, selbst ohne Alaunzusatz, färben.

Wolle wird mit Fuchsin ohne besondere Vorbereitung gefärbt. Das Bad ist schwach mit Schwefel- oder Essigsäure anzusäuern; Schwefelsäure macht den Farbton blauer als Essigsäure. Ein Zusatz von Magnesiumsulfat (8%) oder Zinksulfat (6%) oder Alaun (3%)

oder Glaubersalz (20%) vom Gewicht der Wolle) lässt die Farbe gleichmässiger angehen und macht die Färbung lebhafter. Die Wolle wird im kochenden Bade mit oder ohne diese Zusätze gefärbt; das Kochen soll 15—20 Minuten dauern und dann lässt man auf 60—70° erkalten, wie in der Einleitung zu diesem Abschnitt (S. 689) angegeben. Das Färben in neutralem oder alkalischem Bade ist weniger zweckmässig. Für eine satte Färbung ist 1% Fuchsin in saurer Flotte erforderlich. Die Farbe ist nicht lichtecht und nicht walkecht.

Fuchsin wird heute nicht mehr viel auf Wolle gefärbt, da bessere und billigere Farbstoffe zur Verfügung stehen, insbesondere die sauren Farben, wie Säurefuchsin, Azofuchsin, Lanafuchsin, Chromotrop, Echtsäureroth, die Echtroths u. s. w.

Seide wird mit Fuchsin auf frischem Seifenbade (1½—2% Marseiller Seife vom Gewicht der Seide) gefärbt. Die Lösung muss beim Umrühren etwas schäumen und wenn die Oberfläche beim Färben broncefarbig wird, so ist soviel Seife zuzusetzen, dass der broncige Schaum verschwindet. Zuerst ist die Seide dreimal im Seifenbade umzuziehen, dann setzt man unter stetem Umziehen die Farbe allmählich in kleinen Mengen zu und erhitzt langsam auf 70—80°. Wenn der gewünschte Farbton erzielt ist, nimmt man die Seide heraus, spült gut, schönt mit Essig- oder Weinsäure und trocknet. Mineralsäuren im Schönungsbade erzeugen einen blaueren Farbton, welcher sich aber an der Luft verändern kann.

Fuchsin kann auch im sauren Bade auf Seide gefärbt werden. Die Seide ist hierfür zunächst durch Spülen in lauem Wasser von allen Seifenresten zu befreien und dann in warmem Wasser unter Zusatz von Essig- oder Weinsäure zu färben; der Farbstoff wird allmählich zugesetzt und wenn die gewünschte Färbung erzielt ist, nimmt man die Seide heraus und trocknet, ohne zu Spülen. Auch kann Fuchsin ebenso wie die übrigen basischen Farben im gebrochenen Bastseifenbade gefärbt werden.

Mischungen mit Fuchsin trifft man im Handeln unter verschiedene Namen. Eine Mischung von Fuchsin und Phosphin heisst *Fuchsinscharlach* oder *Fuchsinponceau.*

Unreines Fuchsin: Cerise, Grenadin, Camelia, Cardinal, Amaranth, Geranium, Russisch Roth, Juchtenroth, Marron u. s. w.: Diese Producte werden aus den Mutterlaugen der Fuchsinkrystallisation gewonnen und bestehen aus Gemischen von Rosanilin, Pararosanilin, Phosphin, Chrysanilin, Mauvanilin, Violanilin u. A. m. Sie liefern alle trübere und gelbere Töne als Fuchsin und werden weniger wegen ihrer Schönheit und Lebhaftigkeit, als wegen ihrer im Vergleiche zum Preise starken Farbkraft gebraucht. Sie werden ebenso wie Fuchsin angewendet; die Lösungen sind jedoch sehr sorgfältig vor dem Ge-

brauche zu filtern, da sie viel theerige Stoffe enthalten. Die Echtheit dieser Farbstoffe ist nicht besser, als die des Fuchsin.

Cerise, Grenadin u. A. sind braune Massen von glasigem Bruch oder braune Pulver. Sie bestehen hauptsächlich aus Fuchsin und Phosphin und färben ein gelbliches bis bräunliches Roth.

Cardinal, Amaranth, Geranium und *Russisch Roth u. s. w.* sind ähnliche, aber minderwerthige Gemische.

Marron, (Kastanienbraun, Baumwollbordeaux, Carmoisin), welches ebenfalls aus Fuchsinmutterlaugen erhalten wird, besteht vorwiegend aus Chrysanilin, Mauvanilin, Violanilin, Phosphin und Fuchsin. Es kommt als Pulver, Paste und Klumpen im Handel vor. Falls es sich nicht gut in Wasser löst, so füge man ein wenig Salzsäure zu. In Alkohol ist es leicht löslich. Es giebt rothbraune bis dunkelweinrothe Töne und wird auf Seide im Bastseifenbade und auf den übrigen Fasern wie Fuchsin gefärbt.

Neu-Fuchsin. (M. L. B.) $C_{22}H_{24}N_3Cl$.

Dieses neuere Product wird durch Condensation von Diamidoditolylmethan und Orthotoluidin erhalten. Es ist ein Abkömmling des Tritolylmethan, dem gewöhnlichen Fuchsin entsprechend constituirt, und ist diesem in seinen allgemeinen und Färbeeigenschaften sehr ähnlich.

Grünes metallisch- glänzendes Pulver: Lösung: fuchsinroth; der Farbstoff krystallisirt nicht so leicht wie das alte Fuchsin aus der wässerigen Lösung aus; HCl in starkem Ueberschuss macht die Lösung gelb; beim Verdünnen kehrt die rothe Farbe wieder; NaOH: entfärbt die Lösung und fällt die Base vollständig in der Kälte als schmutzig-rothen, in der Hitze als gelbbraunen Niederschlag: Lösung in SO_4H_2: gelblichbraun; beim Verdünnen mit Wasser: zuerst gelbe, dann rothe Lösung.

Anwendung: Neufuchsin wird wie gewöhnliches Fuchsin angewendet. Die Färbung ist sehr ähnlich; etwas lebhafter und blauer, aber nicht echter.

Vor dem gewöhnlichen Fuchsin besitzt Neufuchsin den Vorzug viel besserer Löslichkeit, so dass es nicht so leicht aus den Lösungen auskrystallisirt und nicht leicht Flecken bildet.

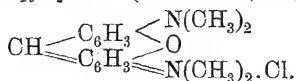
Aehnliche Farbstoffe sind:

Iso-Rubin (Berlin) und **Neu-Fuchsin** (Oehler) und anscheinend auch **Fuchsine Anhydre** (Poirrier).

Rhodamin.

Die Rhodamine sind zwar basische Farbstoffe, aber auch den Eosinen nahe verwandt und werden mit diesen zusammen in einem besonderen Abschnitte behandelt werden.

Pyronin G. $C_{17}H_{19}N_2OCl$. (Leonhardt, Bayer.)

$$CH \begin{matrix} \diagup C_6H_3 < \begin{matrix} N(CH_3)_2 \\ O \end{matrix} \\ \diagdown C_6H_3 \lessdot N(CH_3)_2.Cl. \end{matrix}$$

Pyronin G ist ein Abkömmling des Diphenylmethan, welcher durch Oxydation von Tetramethyldiamidodioxydiphenylmethan erhalten wird. Die letztgenannte Verbindung wird durch Condensation von Formaldehyd mit Dimethylmetamidophenol erhalten.

Grünglänzende Krystalle; wässerige und alkoholische Lösung: roth mit gelber Fluorescenz; HCl: orange Lösung; NaOH: blassrothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: röthlich-gelb; beim Verdünnen: röther.

Baumwolle wird mit Tannin und Antimon gebeizt und mit $^1/_2$ bis 2% Pyronin genau wie mit Fuchsin gefärbt. Pyronin färbt ein hervorragend schönes blaustichiges Roth, welches mässig lichtecht und ziemlich seifenecht ist.

Für **Wolle** ist Pyronin nicht geeignet.

Seide wird mit Pyronin wie mit Fuchsin im neutralen Seifenbade oder im schwachen sauren Bastseifenbade prachtvoll rosa gefärbt.

Acridin Roth 3 B. (Leonhardt.)

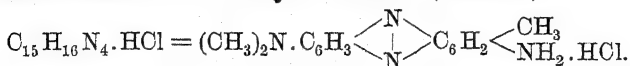
Dieser Farbstoff wird durch vorsichtige Oxydation des Pyronin (siehe vorstehend) mit Kaliumpermanganat erhalten, wobei der am Methankohlenstoff gebundene Wasserstoff durch die Hydroxylgruppe ersetzt und vielleicht zwei Methylgruppen entfernt sind.

Braunes Pulver; Lösung: blauroth mit starker gelber Fluorescenz; HCl: macht die Lösung mehr gelblich; NaOH: entfärbt die Lösung; Lösung in SO_4H_2: braungelb mit grüner Fluorescenz; beim Verdünnen: erst braun, dann roth.

Anwendung: Acridinroth liefert schöne rothe Färbungen, etwas gelber als das vorbeschriebene Pyronin G. Es wird hauptsächlich für **Baumwolle** gebraucht und auf Tannin-Antimonbeize unter Zusatz von etwas Alaun ausgefärbt; die Färbungen sind mässig lichtecht und ziemlich seifenecht.

Wolle kann im neutralen oder leicht angesäuerten Bade, **Seide** im Seifenbade oder im gebrochenen Bastseifenbade mit Acridinroth gefärbt werden.

Neutral Roth oder **Toluylen Roth.** (Cassella.)

$$C_{15}H_{16}N_4.HCl = (CH_3)_2N.C_6H_3 < \begin{matrix} N \\ | \\ N \end{matrix} > C_6H_2 < \begin{matrix} CH_3 \\ NH_2.HCl. \end{matrix}$$

Neutralroth ist salzsaures *Dimethyldiamidotoluphenazin*. Es wird durch Einwirkung von salzsaurem Nitrosodimethylanilin auf Metatoluylendiamin und Erhitzen des zuerst entstehenden blauen Farbstoffes (Toluylenblau) oder durch gemeinsame Oxydation von *p* Amidodimethylanilin und *m* Toluylendiamin erhalten. Die Farbbase bildet

Salze mit 1, 2 und 3 Mischungsgewichten Säure; nur die einsäurigen Salze sind in wässeriger Lösung beständig.

Olivschwarzes Pulver, leicht mit weinrother Farbe in Wasser löslich. Die alkoholische Lösung ist fuchsinroth mit braunrother Fluorescenz. Die wässerige Lösung wird durch Salzsäure violett bis blau gefärbt; Aetznatron giebt eine bräunliche Fällung. Lösung in SO_4H_2: grün; beim Verdünnen zuerst blau, und bei weiterem Wasserzusatz blauroth.

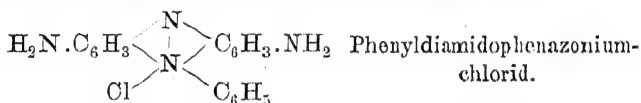
Baumwolle wird mit Tannin und Antimon gebeizt und im neutralen Bade gefärbt. Eingehen bei gewöhnlicher Wärme und allmählich auf 50° erhitzen. Neutralroth giebt ein stumpfes Blauroth, welches nicht lichtecht und mässig waschecht ist.

Wolle und **Seide** werden nicht mit Neutralroth gefärbt.

Safranin.

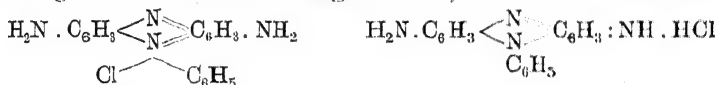
Safranin besteht aus den Chloriden oder Chlorhydraten mehrerer isomerer und homologer Basen, deren einfachster Vertreter das *Phenosafranin* $C_{18}H_{15}N_4Cl$ ist; seine Constitution war lange zweifelhaft und wird am besten durch die ältere Phenazinformel

$$H_2N.C_6H_3 \langle {N \atop N} \rangle C_6H_3.NH_2 \quad (N: Cl, C_6H_5)$$

Phenyldiamidophenazoniumchlorid.

oder durch die neueren Formeln mit orthochinoïder oder parachinoïder Bindung der Stickstoffatome ausgedrückt.[1]) Tolusafranin unterscheidet

$$H_2N.C_6H_3 \langle {N \atop N} \rangle C_6H_3.NH_2 \quad (Cl, C_6H_5)$$

Orthochinoïde Safraninformel.

$$H_2N.C_6H_3 \langle {N \atop N} \rangle C_6H_3:NH.HCl \quad (C_6H_5)$$

Parachinoïde Safraninformel.

sich vom Phenosafranin in seiner Zusammensetzung dadurch, dass die beiden durch zwei Stickstoffatome verketteten Benzolringe je eine Methylgruppe (wie Toluol) und vielleicht auch der dritte Benzolring eine solche enthalten.

Die Safranine bilden Salze mit 1, 2 und 3 Mol. Säure, nur die einsäurigen Salze sind in wässeriger Lösung beständig. Die Farbstoffe werden zwar durch Natronlauge gefällt; aber die Farbbase wird dadurch nicht in Freiheit gesetzt. Reductionsmittel erzeugen farblose *Leukosafranine,* aus welchen die Farbstoffe durch die oxydirende Wirkung der Luft wieder erzeugt werden. Eine allgemeine Reaction

[1]) Wir bedienen uns im Folgenden auch für die dem Safranin verwandten Verbindungen der orthochinoïden Formeln, welche jetzt fast allgemein angenommen sind. Auch dem Neutralroth und Neutralviolett dürfte eine chinoïde Formel zukommen; jedoch ist hier die Lage der doppelten Bindungen schwer zu bestimmen. (Auch für manche andere Formeln ist diese unsicher.)

der Safranine ist, dass sie sich mit grüner Farbe in Schwefelsäure lösen; beim allmählichen Verdünnen mit Wasser wird die Lösung zuerst blau, dann violett und schliesslich roth.

Phenosafranin (Formel siehe oben) entsteht durch Oxydation einer Mischung von 1 Mol. Paraphenylendiamin und 2 Mol. Anilin. Es bildet grünglänzende, in Wasser mit rother Farbe lösliche Krystalle und gleicht dem (nachstehenden) gewöhnlichen Safranin in Eigenschaften und Anwendung, giebt aber eine blauere Färbung.

Gewöhnliches Safranin. *(Anilin-Rosa; Pink.)* Dieser Farbstoff besteht aus Tolusafranin oder einem Gemisch von Pheno- und Tolusafranin. Zu seiner Darstellung wird reines oder weniger einheitliches Orthotoluidin mittelst Natriumnitrit in Amidoazoverbindungen verwandelt und das Product mit Zink und Salzsäure reducirt; es entsteht ein Gemenge von Toluylendiamin, Orthotoluidin und verschiedenen homologen Basen; man fügt noch nach Erforderniss Anilin und Toluidin zu und oxydirt die Mischung mittelst Bichromat. Je nach Zusammensetzung der Rohstoffe — ob sie mehr oder weniger Anilin oder Ortho- oder Para-Toluidin enthalten — schwankt die Zusammensetzung des Safranins ein wenig und die Färbung wird blauer oder gelber; die Unterschiede sind jedoch gering und die Eigenschaften bleiben ziemlich die gleichen. In neuerer Zeit wird Safranin meist durch Oxydation von gleichen Molecülen Paratoluylendiamin und Orthotoluidin und Condensation des Productes mit Anilin oder Toluidin bereitet.

Gewöhnliches Safranin ist meist ein rothbraunes, in Wasser und in Alkohol leicht mit rother Farbe lösliches Pulver; die wässerige und besonders die alkoholische Lösung fluorescirt schön gelb. Salzsäure färbt die wässerige Lösung blauviolett, Aetznatron erzeugt einen braunrothen, in reinem Wasser mit rother Farbe löslichen Niederschlag, ohne jedoch die Farbbase frei zu machen. Lösung in SO_4H_2 grün; beim Verdünnen erst blau, dann violett, schliesslich roth.

Safranin-Scharlach, Baumwoll-Scharlach u. s. w. sind Mischungen von Safranin mit anderen Farbstoffen, wie Auramin und Chrysoïdin; enthalten sie Auramin, so dürfen sie nicht über 80° erhitzt werden. Da Safranin in Aether unlöslich, Auraminbase und Chrysoïdinbase in Aether aber löslich sind, so können solche Mischungen durch auf einander folgende Behandlungen mit Natronlauge und Aether untersucht werden.

Anwendung der Safranine. Dieselben werden hauptsächlich auf Baumwolle gefärbt und gedruckt und besitzen wenig Werth für Wolle, etwas mehr für Seide.

Baumwolle. Man beizt am besten mit Tannin und Antimon und färbt in besonderem Bade mit Safranin. Kalt eingehen, allmählich

den Farbstoff zufügen und langsam bis auf 50° erwärmen; Zusatz von wenig Essigsäure macht den Ton lebhafter. Die Färbung ist ziemlich seifenecht, aber nur wenig lichtecht, wenn schon etwas besser als Fuchsin. Anstatt der Antimonverbindungen können Zinntetrachlorid, basischer Alaun oder Zinkacetat zur Tanninbefestigung dienen; die Farben fallen aber weniger gut aus. Sehr zarte Töne können im Seifenbade ohne vorheriges Beizen gefärbt werden; dieselben sind aber ganz unbeständig gegen Licht und Seife.

Safranin wird zuweilen zum Schönen von Alizarinroth verwendet.

Wolle kann mit Safranin im neutralen, sauren oder alkalischen Bade gefärbt werden; die Farbe ist nicht lichtecht und verschiesst sehr stark schon innerhalb 24 Stunden. Safranin wurde wiederholt auf in der Küpe geblauter Wolle gefunden und ist dann wohl der Küpe unmittelbar zugesetzt gewesen, um das Blau zu röthen. Dieses Verfahren erscheint wegen der geringen Beständigkeit der Safraninfärbung durchaus verwerflich.

Seide wird mit Safranin im mit Esssigsäure gebrochenen Bastseifenbade oder unter Zusatz von wenig Marseiller Seife wie die übrigen basischen Farben gefärbt und mit Essig- oder Weinsäure geschönt; Schönen mit Schwefelsäure macht die Färbung blauer.

Azin Scharlach G. (M. L. B.)

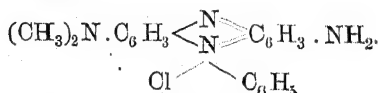
Safraninfarbstoff, welcher nach D. R. P. 69 188 durch Einwirkung von Nitrosodimethylanilin auf *m* Amidodimethyl*p*toluidin erhalten sein dürfte.

Braunes Pulver; Lösung: roth; die alkoholische Lösung fluorescirt stark; HCl: roth, mit viel Säure blauviolett; NaOH: keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2: blaugrün; beim Verdünnen: violett bis roth.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Safranin. Die Färbung des Azinscharlach ist etwas gelbstichiger und weniger lebhaft als die des Safranin.

Rhodulin Roth und **Rhodulin Violett.** (Bayer.)

Diese Farbstoffe werden durch Einwirkung von Nitrosodialkylaminen (z. B. Nitrosodimethylanilin) auf monosubstituirte *m* Toluylendiamine (z. B. $H_2N . C_7H_6 . NH . C_6H_5$) erhalten und sind als Safranine zu betrachten, in welchen nur eine Amidogruppe alkylirt ist, z. B. nach folgender Formel:

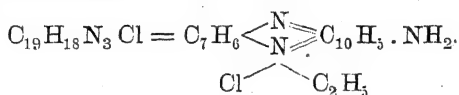
$$(CH_3)_2N . C_6H_3 \langle {N \atop N} \rangle C_6H_3 . NH_2.$$
$$\quad Cl \diagup \diagdown C_6H_5$$

Entsprechend ihrer Zusammensetzung sind sie auch in ihrem Verhalten dem Safranin sehr ähnlich und färben ähnliche Farbtöne.

Die verschiedenen Rhoduline zeigen in Lösung fast genau die gleichen Reactionen. Rhodulinroth G und B sind braune Pulver,

Brillantrhodulinroth B ist ein violettbraunes und Rhodulinviolett ein glänzendes schwarzgrünes Pulver. Die Lösungen dieser verschiedenen Marken in Wasser sind roth und die in Alkohol roth mit brauner Fluorescenz; HCl: dunkle Fällungen in je nach der Menge der Salzsäure violetten bis blauen Lösungen; Rhodulinviolett giebt mit HCl eine klare Lösung; NaOH: vollständige braune Fällungen; Lösung in SO_4H_2: grün; beim Verdünnen: zuerst blau, dann violett und zuletzt roth.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Safranin. Rhodulinroth G und B färben ähnliche aber klarere Töne als die Safranine; Brillantrhodulinroth B steht im Farbton zwischen den Marken G und B, färbt aber noch viel klarer als diese und liefert sehr schönes, klares Roth und Rosa. Rhodulinviolett färbt ein schönes Rothviolett. Die Echtheit der verschiedenen Rhoduline gleicht der der Safranine.

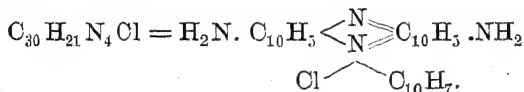
Indulin Scharlach. (B. A. S. F.)

$$C_{19}H_{18}N_3Cl = C_7H_6 \overset{N}{\underset{N}{<\!\!>}} C_{10}H_5 . NH_2.$$
$$Cl \diagup \diagdown C_2H_5$$

Indulinscharlach wird durch Verschmelzen von Azoderivaten des Monäthyl*p*toluidin mit salzsaurem Naphtylamin bereitet und ist ein (am Azinstickstoff aethylirtes) *Aethylmethylrosindulinchlorhydrat*.

Gelbrothes Pulver; Lösung: roth, in Alkohol mit gelber Fluorescenz; HCl: keine Veränderung; NaOH: harzige violette Fällung; Lösung in SO_4H_2: kirschroth; beim Verdünnen: zuerst grün, dann roth.

Anwendung und **Eigenschaften:** Wie Flavindulin (S. 700). Gleich diesem kommt Indulinscharlach hauptsächlich für den Kattundruck in Betracht. Es liefert, wie sein Name besagt, scharlachrothe Töne.

Magdala Roth. Naphtalin Roth. Naphthylamin Rosa.

$$C_{30}H_{21}N_4Cl = H_2N . C_{10}H_5 \overset{N}{\underset{N}{<\!\!>}} C_{10}H_5 . NH_2$$
$$Cl \diagup \diagdown C_{10}H_7.$$

Magdalaroth ist das Gemisch eines Safranins der Naphtalinreihe, nämlich des durch obige Formel dargestellten *Naphtyldinaphtosafraninchlorid* und des davon durch die Abwesenheit der Amidogruppe verschiedenen *Naphtylnaphtorosindulinchlorid* $C_{30}H_{20}N_3Cl$. Es wird ähnlich dem gewöhnlichen Safranin durch Reduction von Amidoazonaphtalin (aus α Naphtylamin) und Oxydation des Zwischenproductes unter Zusatz von α Naphtylamin oder einfach durch Erhitzen von Amidoazonaphtalin mit α Naphtylamin erhalten. Die Ausbeute ist gering und sein Preis daher sehr hoch.

Dunkelbraunes Pulver, nicht in kaltem Wasser und wenig in heissem Wasser löslich. Es löst sich leicht in Alkohol mit kirschrother Farbe und starker zinnoberrother Fluorescenz; durch diese Eigenschaft wird es am besten erkannt, da es sie nur mit einigen Resorcinabkömmlingen, z. B. Diazoresorufin theilt, sich aber von diesen durch sein Verhalten gegen Aetzalkalien unterscheidet. HCl macht die Lösung blauer; NaOH giebt einen violetten, in Aether mit Fluorescenz löslichen Niederschlag; Lösung in SO_4H_2: blaugrau; beim Verdünnen: blauroth.

Durch Reductionsmittel wird Magdalaroth in eine Leuko-Verbindung übergeführt, die sich an der Luft wieder in den ursprünglichen Farbstoff verwandelt.

Anwendung: Magdalaroth wird wegen seines hohen Preises nicht mehr oder nur in geringen Mengen und nur in der Seidenfärberei gebraucht. Es giebt ein prachtvolles fluorescirendes Rosa, das sich besonders schön auf Seide ausnimmt. In volleren Färbungen verliert es an Schönheit und solche werden besser und billiger mit Eosinen und Rhodaminen gefärbt. Ein Theil Farbstoff liefert auf 1000 Theile Seide ein zartes Rosa. Man färbt in neutraler Seifen- oder Bastseifenlösung, geht kalt ein, erhitzt auf 50—60° und schönt mit Essigsäure. Magdalaroth übertrifft die meisten basischen Farbstoffe in Echtheit gegen Licht, Säuren und Alkalien.

Janus Roth B. (M. L. B.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht; vermuthlich Disazofarbstoff nach D. R. P. 93 499 oder 99 127.

Rothbraunes, in kaltem Wasser sehr schwer lösliches Pulver; Lösung: fuchsinroth; HCl: lösliche rothe Flocken; NaOH: violette Fällung; Lösung in SO_4H_2: blaugrün; beim Verdünnen: erst blau, dann roth. Durch Reduction mit Zink und Salzsäure wird der Farbstoff dauernd entfärbt.

Anwendung: Siehe S. 687 und 691. Janusroth B färbt in Verbindung mit Tannin- und Antimon-Beize — unter Vor- oder Nachbeizen — auf Baumwolle ein lebhaftes volles Roth von geringer Lichtechtheit und ziemlich guter Wasch-, Alkali- und Säureechtheit. Auf ungebeizter Baumwolle fällt das Roth viel gelbstichiger als auf Tanninbeize aus; durch Nachbeizen wird der gelbliche Ton beseitigt. Janusroth B ist besonders zusammen mit anderen Janusfarben für Mischtöne auf Halbwolle und Halbseide geeignet.

Janus Bordeaux B. (M. L. B.)

Zusammensetzung siehe Janusroth B.

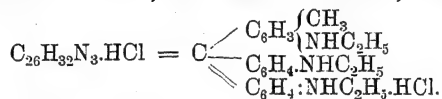
Schwärzliches Pulver; Lösung: fuchsinroth; HCl: etwas gelber; NaOH: rothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: grün; beim Verdünnen: erst blau, dann roth.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Janusroth B. Janusbordeaux liefert ein mattes Violettroth, in tiefen Farben Rothviolett bis Bordeauxroth. Auf ungebeizter Baumwolle fällt Janusbordeaux ebenso wie Janusroth viel gelbstichiger als auf Tanninbeize aus und wird durch Nachbeizen ebenfalls blaustichiger.

Violette Farbstoffe.

Siehe auch unter „Rothe Farbstoffe" S. 702 u. flgde.

Methyl Violett R—5R; Hofmann's Violett; Primula: Dahlia.

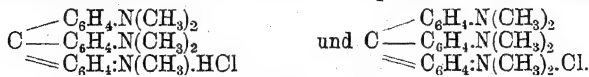
$$C_{26}H_{32}N_3.HCl = C \begin{cases} C_6H_3\begin{cases} CH_3 \\ NHC_2H_5 \end{cases} \\ C_6H_4.NHC_2H_5 \\ C_6H_4:NHC_2H_5.HCl. \end{cases}$$

Hofmann's Violett besteht aus verschiedenen Methyl- und Aethylverbindungen des Fuchsin, welche durch Methylirung und Aethylirung von Fuchsin mittels Jodmethyl und Jodäthyl gewonnen werden. Es entstehen so ein-, zwei- und dreifach methylirte oder äthylirte Rosaniline in Form jodwasserstoffsaurer Salze, welche in die leichter löslichen salzsauren Salze umgewandelt werden. Die Aethylverbindungen liefern röthere Töne als die Methylverbindungen. Die Farbstoffe bilden ein-, zwei- und dreisäurige Salze, von denen nur die einsäurigen beständig sind. Sie geben Leukoverbindungen, welche sich durch Oxydation in die ursprünglichen Farbstoffe zurückverwandeln lassen.

Violett 5 R, das rothstichigste Methylviolett, zeigt folgende Reactionen: Grünes Krystallpulver; wässerige Lösung: fuchsinfarbig: HCl: gelbbraune Lösung; NaOH: braune Fällung; Lösung in SO_4H_2: gelbbraun; beim Verdünnen: keine Veränderung.

Anwendung: Hofmann's Violett ist fast ganz durch das gewöhnliche billigere Methylviolett verdrängt und wird nur noch zuweilen zum Weissfärben der Wolle gebraucht. Es giebt sehr reine rothviolette Farben, die röthesten von allen Methylvioletts. Färbeverfahren s. S. 717.

Methyl Violett B und 2 B. Pariser Violett.

Die gewöhnlichen Methylvioletts sind Gemische verschiedener methylirter Pararosaniline und bestehen hauptsächlich aus den zwei Salzen

$$C \begin{cases} C_6H_4.N(CH_3)_2 \\ C_6H_4.N(CH_3)_2 \\ C_6H_4:N(CH_3).HCl \end{cases} \quad \text{und} \quad C \begin{cases} C_6H_4.N(CH_3)_2 \\ C_6H_4.N(CH_3)_2 \\ C_6H_4:N(CH_3)_2.Cl. \end{cases}$$

Salzsaures Pentamethylpararosanilin. Hexamethylpararosanilinchlorid.

Sie werden durch Oxydation von Dimethylanilin mittelst Kupferchlorid bereitet. Je mehr Methylgruppen sie enthalten, desto blauere Töne färben sie. In chemischer Beziehung sind sie den vorstehenden Hofmann'schen Violetts sehr ähnlich.

Die Methylvioletts B und 2 B kommen als grünmetallischglänzende Pulver oder messing- bis broncefarbene, unregelmässige Stücke in den Handel und lösen sich in Wasser, Weingeist und Amylalkohol mit violetter Farbe; HCl: macht die wässerige Lösung zuerst grün und dann gelbbraun; NaOH: braunrothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: gelb; beim Verdünnen erst gelbgrün, dann grünblau und endlich violett.

Anwendung: Siehe nächste Seite.

Methylviolett wird auch als Antisepticum in der Heilkunde verwendet und hierfür von E. Merck in Darmstadt gereinigt unter dem Namen *Pyoktaninum coeruleum* geliefert.

Methyl Violett 6 B oder **Benzyl Violett.**

Methylviolett 6 B oder *Pentamethylbenzylpararosanilinchlorid* ist ein benzylirtes Methylviolett und wird durch Einwirkung von Benzylchlorid auf gewöhnliches Methylviolett gewonnen. Es ist demselben in Reactionen und Eigenschaften sehr ähnlich.

Anwendung: Siehe nächste Seite.

Methyl Violett 3 B, 4 B und **5 B** sind Gemische des gewöhnlichen Methylvioletts mit Benzylviolett.

Methyl Violett 7 B und *Marineblau* (siehe S. 731) sind Mischungen von Methylviolett und Methylenblau. Mischungen von Methylviolett mit Malachitgrün trifft man unter den Namen *Echtblau, Indigoblau* u. s. w., solche von Methylviolett mit Fuchsin als *Dahlia* und *Primula.*

Krystall Violett. (B. A. S. F.) oder **Violett 5 B.** (Ch. Ind. Basel.)

$$C_{25}H_{30}N_3Cl + 8 H_2O.$$

Krystallviolett ist reines *Hexamethylpararosanilinchlorid* und wird durch Einwirkung von Phosgengas auf Dimethylanilin bereitet. Es kommt in den Handel in Form deutlicher Krystalle mit 8 Mgt. Krystallwasser, welche eigenthümlichen (cantharidenartigen) Bronceglanz zeigen und sich leicht in Wasser und in Alkohol mit tief violettblauer Farbe lösen. HCl: macht die wässerige Lösung erst blau, dann grün und schliesslich gelb, unter Bildung mehrsäuriger Salze; NaOH: violette Fällung; Lösung in SO_4H_2: gelb; beim Verdünnen: von olivegrün durch blau zu violett.

Krystallviolett ist ausgezeichnet durch starkes Färbevermögen, äusserst leichte Löslichkeit und durch die Eigenschaft, keinen broncеartigen Schaum auf der Farbflotte oder auf der zu färbenden Waare abzulagern. Es färbt ein sehr blaustichiges Violett von grosser Reinheit.

Anwendung: Siehe nächste Seite.

Aethyl Violett. (B. A. S. F.) **Violett 6 B.** (Ch. Ind. Basel.)

$$C_{31}H_{42}N_3Cl.$$

Dieser Farbstoff ist reines *Hexaäthylpararosanilinchlorid,* analog dem Krystallviolett zusammengesetzt, und wird durch Einwirkung

von Phosphengas auf Diäthylanilin dargestellt. Grünes, leicht mit violettblauer Farbe lösliches Krystallpulver; in seinen allgemeinen Eigenschaften und Reactionen dem Krystallviolett sehr ähnlich. Es färbt das blaustichigste all dieser Violetts, noch blauer als Krystallviolett und diesem an Reinheit der Färbung gleichkommend.

Anwendung der Methyl Violetts. Die verschiedenen Methylvioletts (Hofmann's Violett, gew. Methylviolett, Krystall- und Aethylviolett) sind einander sehr ähnlich. Sie sind leicht in Wasser löslich und färben auf den pflanzlichen und thierischen Fasern rothviolette bis blauviolette Töne, welche nicht lichtecht sind; sie übertreffen die meisten der vorhergehenden violetten Farben bedeutend an Schönheit des Farbtons. Häufig werden die Methylvioletts zum Uebersetzen und Schönen anderer Farbstoffe, z. B. Küpenblau, Blauholz und Alizarinviolett, benutzt. Kalkhaltiges Wasser ist mittelst Essigsäure, Weinsäure, Bisulfat u. s. w. zu verbessern.

Baumwolle wird mit Tannin und Antimon gebeizt und im lauwarmen Bade wie Fuchsin u. s. w. ausgefärbt. Die Farbe ist ziemlich seifenecht. Dunklere Töne erhält man durch Fixiren des Tannins mittelst Eisenlösung, mit oder ohne Zusatz von Aluminiumsulfat. Ist Waschechtheit unwesentlich, so kann das Fixiren unterbleiben; auch können die folgenden zwei Verfahren angewendet werden: Man kocht die Baumwolle $^1/_2$ Stunde in einem mit 10 $^0/_0$ ihres Gewichts an Alaun beschickten Bade, ringt aus, ohne zu spülen, und zieht 20 Minuten bei 50—60 ^{0} in einer Lösung von 5 $^0/_0$ Krystallsoda (auf die Baumwolle berechnet) um, spült gut, färbt lauwarm in Methylviolett aus, ringt aus und trocknet, ohne zu spülen. Oder man bereitet das Beizbad in folgender Weise: Für 10 kg Baumwolle werden 50 g Bleizucker und 50 g Zinnsalz in 200 Liter heiss Wasser gelöst und die Mischung bleibt stehen, bis sich der entstehende Niederschlag abgesetzt hat, worauf die klare Lösung abgezogen und zum Beizen benutzt wird. Man zieht die Baumwolle darin unter Erwärmung auf 70—80 ^{0} eine halbe Stunde um, bringt dann in ein lauwarmes, 300 g Marseiller Seife enthaltendes Bad und spült nach 15 Minuten langem Umziehen in demselben. Ausgefärbt wird in frischem lauwarmem Wasser und dann ohne Spülen getrocknet. Auch die übrigen, im Eingang dieses Abschnitts S. 683 angegebenen Verfahren, z. B. Beizen mit Türkischrothöl, sind anwendbar.

Wolle wird mit den Methylvioletts in neutralen oder sauren Bädern gefärbt. Neutrale Flotte wird schnell und vollständig ausgezogen, aber die Färbung fällt ungleichmässig aus; vortheilhaft ist es, dem neutralen Bade 10 Proc. Magnesiumsulfat oder noch besser 5 Proc. Magnesiumsulfat und 5 Proc. Zinksulfat zuzusetzen. Die Farbe wird dann allerdings nicht vollständig ausgezogen; aber sie

geht langsam und gleichmässig an und wird auch etwas echter gegen Walke, obschon sie auch so nur mässig echt ist. Will man Wolle im sauren Bade färben, so benutzt man zum Ansäuern 1/4 Proc. Schwefelsäure und 10 Proc. Magnesiumsulfat. Man geht in das neutrale wie in das saure Bad bei mässiger Wärme zuerst mit der Wolle ein, giebt die Farblösung in mehreren Theilen zu und treibt zum Kochen; nach 20 Minuten Kochen lässt man auf 60—70° abkühlen, spült und trocknet.

Seide wird im sauren Bade mit oder ohne Bastseife gefärbt. Man geht mit der Seide lauwarm ein, setzt den Farbstoff in mehreren Malen zu und treibt bis etwa 80° C.; nach 15—20 Minuten langem Erhitzen wird gespült und geschönt. Für die rothstichigen Violetts wird zum Ansäuern und Schönen Essigsäure oder Weinsäure, für die blaueren auch Schwefelsäure gebraucht; für Krystallviolett und Aethylviolett sind in jedem Falle die organischen Säuren vorzuziehen.

Phenyl Violett. Violett, spritlöslich. Parma- oder Kaiser-Violett.

Phenylviolett ist ein Gemisch von Mono- und Diphenylrosanilin mit sehr wenig Triphenylrosanilin in Gestalt der salzsauren Salze und wird nach dem Anilinblauverfahren erhalten, wenn weniger Anilin angewendet und kürzere Zeit erhitzt wird, als für Blau erforderlich ist.

Grüne körnige Masse, in Wasser schwer, in Alkohol leicht mit violetter Farbe löslich; HCl: grüne flockige Fällung; NaOH: fällt die freie Farbbase unter Entfärbung der Lösung; Lösung in SO_4H_2: braun; beim Verdünnen: flockige Ausscheidung.

Anwendung: Phenylviolett ist weniger lebhaft, aber lichtbeständiger und namentlich walkechter als die Methylvioletts; es wird wenig in der eigentlichen Textilindustrie, aber zuweilen zum Färben von Hüten verwendet.

Aehnlich dem Phenylviolett ist

Regina Violett oder Regina Purpur (Br. S. & S.),

welches auf ziemlich die gleiche Weise hergestellt wird, indem das Anilinöl durch die sog. „Echappés" ersetzt wird, welche bei der Fuchsinbereitung entweichen und hauptsächlich aus Orthotoluidin bestehen. Man kann den Farbstoff als ein Gemisch unreiner Orthotolylrosaniline betrachten.

Die Handelswaare, bestehend aus den essigsauren Salzen, bildet ein grünes, in Wasser mit rothvioletter Farbe lösliches Pulver; HCl: färbt starke Lösungen braun, auf Wasserzusatz blau; NaOH: braune Fällung; Lösung in SO_4H_2: braun; beim Verdünnen: erst braun, dann blau.

Anwendung: Reginaviolett wird, ähnlich dem Phenylviolett, zuweilen in der Hut- und Wollfärberei gebraucht, wenn ein verhältnissmässig echtes, wenn auch nicht lebhaftes Violett verlangt wird.

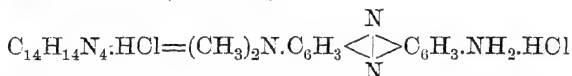
Cresylechtviolett B B. (Leonhardt.)

Oxazinfarbstoff, den Cresylblaus (S. 735) verwandt.

Dunkelgrünes Pulver; Lösung: blauviolett mit rother Fluorescenz; HCl: vollständige rothe Fällung; NaOH: vollständige braune Fällung; Lösung in SO_4H_2: bräunlich-roth; beim Verdünnen: zuerst braun, dann rothviolett.

Anwendung und **Eigenschaften**: Cresylechtviolett dient hauptsächlich zum Färben und Bedrucken von Baumwolle und Seide. Baumwolle wird mit Tannin-Antimon-Beize in ziemlich lebhaftem, röthlichem Violett gefärbt; die Farbe ist ziemlich seifenecht und mässig lichtecht. Seide wird im neutralen Seifenbade ziemlich wasserecht gefärbt.

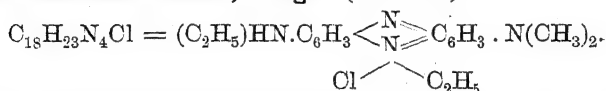
Neutral Violett. (Cassella.)

$$C_{14}H_{14}N_4.HCl = (CH_3)_2N.C_6H_3 <\overset{N}{\underset{N}{|}}> C_6H_3.NH_2.HCl$$

Neutralviolett oder salzsaures *Dimethyldiamidophenazin* ist dem Neutralroth nahe verwandt und wird durch Kochen einer wässerigen Lösung von Nitrosodimethylanilin und Metaphenylendiamin unter Einblasen von Luft und Zusatz von soviel Salzsäure, dass der Farbstoff in Lösung bleibt, bereitet. Es bildet ein-, zwei- und dreisäurige Salze, von welchen nur die einsäurigen beständig sind. Reducirt liefert es eine Leukoverbindung, aus der es sich durch Einwirkung der Luft zurückbildet.

Grünlichschwarzes Pulver, dessen Staub die Schleimhäute reizt; Lösung: rothviolett; HCl: färbt stärkere Lösungen blau; NaOH: braune Fällung; Lösung in SO_4H_2: grün; beim Verdünnen: erst blau, dann rothviolett.

Anwendung: Neutralviolett wird nur auf Baumwolle gefärbt. Beizen mit Tannin und Antimon und ausfärben unter langsamem Erwärmen auf 50°. Man erhält ein stumpfes rothstichiges Violett, welches nicht lichtecht ist.

Echt Neutral Violett, Teig. (Cassella.)

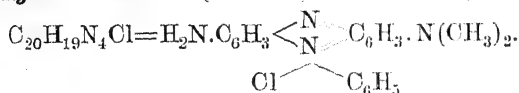
$$C_{18}H_{23}N_4Cl = (C_2H_5)HN.C_6H_3 <\overset{N}{\underset{N}{}}> C_6H_3 . N(CH_3)_2.$$
$$Cl \diagup \diagdown C_2H_5$$

Wird durch Einwirkung von Nitrosodimethylanilin auf Diäthylmetaphenylendiamin erhalten und gehört zu den Safraninen.

Dunkler bronceschimmernder Teig; Lösung in Wasser und in Alkohol: rothviolett; HCl: macht die Lösung etwas blauer; NaOH: keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2: braunviolett; beim Verdünnen: erst blau, dann violett.

Anwendung: Echtneutralviolett dient ausschliesslich zum Färben und Bedrucken von Baumwolle und wird mittelst Tannin und Antimon

befestigt. Es färbt violette Töne, welche etwas lichtechter als die der Methylvioletts und ziemlich seifen- und säureecht sind.

Methylen Violett. (M. L. B.) **Fuchsia.** (Ch. Ind. Basel.)

$$C_{20}H_{19}N_4Cl = H_2N.C_6H_3 < \begin{matrix} N \\ N \end{matrix} > C_6H_3 . N(CH_3)_2 .$$
$$Cl \quad C_6H_5$$

Methylenviolett oder Fuchsia ist *Dimethyl(pheno)safraninchlorid* und entsteht durch Oxydation eines Gemisches von 1 Mol. Dimethyl *p*-phenylendiamin und 2 Mol. Anilin.

Von den verschiedenen im Handel befindlichen Producten zeigt die Marke Methylenviolett 3RA folgende Reactionen: Braunes Pulver; Lösung: violettroth; HCl: blauer und dunkler; NaOH: braunrothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: grün; beim Verdünnen erst blau, dann roth.

Anwendung: Methylenviolett liefert rothviolette Farben, auf Baumwolle mit Tannin und Antimonbeize, auf Seide im schwach mit Essigsäure angesäuerten wässerigen oder im gebrochenen Bastseifenbade. Seine Hauptverwendung findet es im Kattundruck. Es ist lichtechter als Methylviolett und besitzt auch im Uebrigen ziemlich gute Echtheit.

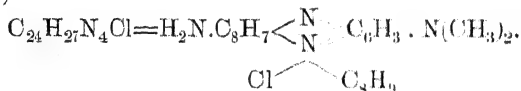
Safranin M N. (B. A. S. F.) **Clematin.** (Geigy.)

Ebenfalls ein Safranin, welches durch Oxydation von Dimethyl*p*-phenylendiamin mit einem Gemisch von Anilin und Ortho- oder Para-Toluidin entsteht und demnach dem vorstehenden Farbstoff nahe verwandt ist.

Braunes Pulver; Lösung: violettroth; HCl: blau; NaOH: lösliche braunrothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: grün; beim Verdünnen: zuerst blau, dann roth.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Methylenviolett; der Farbton ist ebenfalls rothviolett.

Tannin Heliotrop. (Cassella.) **Giroflé** oder **Methylen Violett.** (Durand.)

$$C_{24}H_{27}N_4Cl = H_2N.C_8H_7 < \begin{matrix} N \\ N \end{matrix} > C_6H_3 . N(CH_3)_2 .$$
$$Cl \quad C_8H_9$$

Tanninheliotrop oder Giroflé gehört ebenfalls zu den Safraninen und ist *Dimethylxylylosafraninchlorid;* es wird durch Einwirkung von Nitrosodimethylanilin auf ein Gemisch von Meta- und Paraxylidin bereitet.

Braunes oder graugrünes Pulver oder Teig: Lösung: fuchsinroth; HCl: blau, bei grosser Verdünnung violett; NaOH: lösliche braunrothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: grün; beim Verdünnen erst blau, dann roth.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie die beiden vorstehenden Farbstoffe. Der Farbton ist ebenfalls lebhaft rothviolett.

Rosolan. (M. L. B.)

Ebenfalls ein Safranin, welches durch gemeinsame Oxydation von Paraamidodiphenylamin mit Orthotoluidin oder mit diesem und Anilin bereitet wird.

Krystallinisches grünolives Pulver; Lösung: rothviolett; HCl: lösliche violettblaue flockige Fällung; NaOH: schwarze Fällung; Lösung in SO_4H_2: grün; beim Verdünnen erst blau, dann violett.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie die drei vorstehenden Farbstoffe. Rosolan liefert ebenfalls lebhaftes Rothviolett und findet hauptsächlich zum Weissfärben der Seide Verwendung.

Rhodulin Violett. (Bayer.) Siehe S. 712.

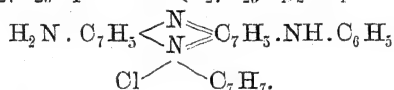
Rubramin. (Noetzel.)

Wird durch Einwirkung von salzsaurem Nitrosodimethylanilin auf Para- und Ortho-Toluidin erhalten und dürfte daher ebenso wie die Indamine derselben Fabrik (S. 745) zu den vorstehenden Safraninen gehören.

Dunkelgrünes Pulver; Lösung: roth; HCl: blau; NaOH: braune Fällung; Lösung in SO_4H_2: grün; beim Verdünnen: zuerst blau, dann violett, zuletzt roth.

Anwendung: Rubramin wird wie die übrigen basischen Farbstoffe gefärbt und liefert ein mässig licht- und ziemlich seifenechtes, nicht sehr lebhaftes Rothviolett. Es ist hauptsächlich zum Färben tannirter Baumwolle und für den Kattundruck geeignet und kann auch auf ungebeizte Baumwolle und auf Seide gefärbt werden.

Mauveïn. $C_{27}H_{25}N_4Cl$ oder $(C_{27}H_{25}N_4)_2SO_4$:

$$H_2N \cdot C_7H_5 \lt \genfrac{}{}{0pt}{}{N}{N} \gt C_7H_5 \cdot NH \cdot C_6H_5$$
$$Cl \diagup \quad \diagdown C_7H_7.$$

Perkin's Violett, Rosolan, Chrom Violett, Mauve u. s. w.

Dieser Farbstoff besitzt grosse geschichtliche Bedeutung als der erste Anilinfarbstoff, welcher im Grossen hergestellt wurde und somit den unmittelbaren Anstoss zu der grossartigen Entwickelung der Anilinindustrie gab. Er wurde 1856 durch W. H. Perkin erfunden, welchem daher die Ehre gebührt, die gegenwärtige Anilinfarbenfabrikation ins Leben gerufen zu haben. Die Bildung des Farbstoffs wurde bereits 1834 von dem bedeutenden deutschen Chemiker Runge beobachtet und die Wichtigkeit der Sache von ihm erkannt. Zu jener Zeit waren indessen der Steinkohlentheer und das Anilin noch nicht gründlich untersucht und es gelang Runge nicht, die königliche Seehandlung, deren Beamter er war, von der Bedeutung seiner Entdeckung zu überzeugen, so dass er dieselbe mangels der nöthigen Geldmittel nicht ausnützen konnte.[1])

[1]) Lehne's Färberzeitung 1890/91, 195.

Perkin erhielt das Mauveïn durch Oxydation von toluidinhaltigem Anilinöl mittels Chromsäure, und nach diesem Verfahren wird es noch jetzt hergestellt. Nach neueren Forschungen ist Mauveïn salzsaures *Phenyltolyltolusafranin.*

Mauveïn kommt als salzsaures und als schwefelsaures Salz in den Handel in Gestalt eines rothvioletten Teiges oder in Krystallen; es ist sehr schwer in kaltem, etwas leichter in heissem, sowie in angesäuertem Wasser mit violetter Farbe löslich; HCl: verändert die wässerige Lösung nicht; NaOH: blauviolette Fällung; Lösung in SO_4H_2: olivgrün; beim Verdünnen erst blau, dann violettroth.

Ein äthylirtes Mauveïn, welches dem einfachen Mauveïn sehr ähnlich ist, kam unter dem Namen *Dahlia* in den Handel.

Anwendung: Mauveïn wird nur noch sehr wenig im Zeugdruck und vielleicht zum Weissfärben der Seide gebraucht. Es färbt ein stumpfes rothstichiges Violett (vom Farbton der englischen „Ein Penny Briefmarken“, welche damit gefärbt werden) und kann als Ersatz für Orseille und Ammoniakcochenille zur Erzeugung von lebhaftem Grau dienen. Es ist lichtbeständiger als die verschiedenen Methylvioletts und gleicht ihnen in Seifenechtheit; es wird wie dieses auf die pflanzlichen und thierischen Fasern gefärbt und kann auch auf ungebeizte Baumwolle gefärbt werden.

Paraphenylen Violett. (Dahl.)

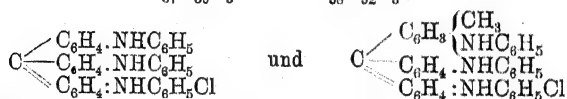
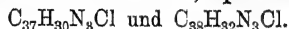
Dieser Farbstoff ist ein amidirtes Phenylrosindulin und wird durch Schmelzen von *p*Phenylendiamin mit Benzolazo *α* naphtylamin in Gegenwart von Benzoësäure dargestellt. Seine genaue Zusammensetzung ist noch nicht bekannt.

Dunkelbraunes Pulver; Lösung: violett; HCl: keine Veränderung; NaOH: violette Fällung; Lösung in SO_4H_2: blauviolett; beim Verdünnen: violett.

Anwendung: Paraphenylenviolett dient zum Färben und Drucken von Baumwolle und wird genau wie Paraphenylenblau (S. 742) angewendet. Es ist durch gute Echtheit gegen Licht, Wäsche, Alkali und Säure ausgezeichnet, kommt aber dem Blau nicht gleich.

Blaue Farbstoffe.

Rosanilin Blau oder Anilin Blau, spritlöslich. (Sprit Blau.)

$C_{37}H_{30}N_3Cl$ und $C_{38}H_{32}N_3Cl$.

Triphenylpararosanilinchlorid. Triphenylrosanilinchlorid.

Rosanilinblau ist ein phenylirtes Fuchsin und wird durch Erhitzen von Rosanilinbase mit einem grossen Ueberschuss von reinem

Anilin (Blau-Oel) in Gegenwart von Benzoësäure auf 180° bereitet. Geringere Sorten werden durch Anwendung von Fuchsin und Natriumacetat anstatt Rosanilinbase und Benzoësäure erhalten. Das reinste Rosanilinblau ist ein Salz des Triphenylrosanilin, welches — je nach Beschaffenheit des benutzten Fuchsin (siehe S. 703) — wechselnde Mengen Triphenylpararosanilinsalz enthält. In jeder der drei Amidogruppen des Rosanilin kann 1 Wasserstoffatom (nicht beide) durch Phenyl ersetzt und so Mono-, Di- und Triphenylrosanilin erzeugt werden. Monophenylrosanilin färbt rothviolett, Diphenylrosanilin blauviolett und Triphenylrosanilin ein reines Blau (Himmelblau). Wird bei der Bereitung des Blau weniger Anilinöl genommen, so wird das Rosanilin nicht vollständig phenylirt, das Product enthält dann Mono- und Diphenylrosanilin und liefert mehr oder weniger rothstichige Farben. Der röthliche Ton der geringeren Blaus ist besonders im künstlichen Licht wahrnehmbar, während die besten Sorten bei künstlicher Beleuchtung ebenso schön wie am Tage erscheinen; die letzteren werden daher *Licht-Blau* und *Nacht-Blau* (*Bleu lumière, Bleu de nuit*) genannt.

Die Rosanilinblaus kommen als salzsaure, schwefelsaure und essigsaure Salze in den Handel. Die feinsten Sorten werden bezeichnet als *Anilinblau, grünlich, Blau 6 B und 5 B, Gentiana-Blau 6 B, Opal-Blau, Basen-Blau, Licht-Blau, Fein-Blau, Hessisch-Blau u. s. w.* Die geringeren, weniger phenylirten Blaus werden als *Blau 4 B, 3 B, 2 B* und *B*, *Gentiana-Blau, Kaiser-Blau, Humboldt-Blau, Bleu de Lyon, Bleu de Paris* und als *Blau R, Parma-Blau* und *Dahlia* verkauft. Blau R besitzt einen entschieden röthlichen Ton und kann als Zwischenglied zwischen Spritblau und Spritviolett betrachtet werden.

Rosanilinblau bildet Salze mit 1, 2 und 3 Mol. Säure; jedoch sind nur die einsäurigen Salze beständig. Es liefert durch Reduction die Leukoverbindung Triphenylleukanilin, welche leicht wieder in den blauen Farbstoff zurückoxydirbar ist.

Das Rosanilinblau des Handels ist ein braunes, graugrünes oder violettblaues Pulver ohne Metallglanz, welches sich nicht in Wasser und nur schwierig in Alkohol löst. Das essigsaure Salz ist ziemlich löslich in Alkohol und wird zuweilen in Lösung verkauft. Die alkoholische Lösung des Rosanilinblau erscheint prachtvoll blau und wird durch Salzsäure mehr grünlich-blau, durch Natronlauge rothbraun gefärbt. Die Lösung in Schwefelsäure ist braungelb und giebt beim Verdünnen mit Wasser einen flockigen blauen Niederschlag.

Der Werth des Rosanilinblau ist hauptsächlich von der Reinheit und Schönheit des Farbentons abhängig und wird am besten durch Ausfärben bestimmt.

Anwendung: Rosanilinblau wird wenig zum Färben und Drucken der Baumwolle und auch nur in geringem Maasse für Wolle (falls Walkechtheit erforderlich) gebraucht; es findet seine Anwendung hauptsächlich auf Seide, wenn ein lebhaftes und sehr reines Blau gewünscht wird, das nicht mit den wasserlöslichen Blaus zu erzielen ist. Rosanilinblau liefert Farben von geringer Lichtechtheit und ziemlich guter Wasch- und Walkechtheit. Es ist jetzt fast ganz durch die Victoriablaus welche walkechter, aber noch weniger lichtbeständig sind, und durch die verschiedenen anderen basischen Blaus verdrängt.

Man löst Rosanilinblau im 40—50fachen seines Gewichts an Weingeist und giebt die Lösung allmählich zur Flotte.

Baumwolle wird am besten mittelst Seife und Aluminiumacetat, wie auf S. 686 angegeben, gebeizt und auf frischem Wasser ausgefärbt: lauwarm eingehen, die alkoholische Farblösung sehr allmählich zugeben und dabei langsam zum Kochen erhitzen; gut in Wasser spülen und schliesslich in schwachem Seifenbade umziehen, zu welchem gerade genügend Essigsäure gesetzt wurde, um es leicht zu trüben. Man kann die Baumwolle auch mit Seife allein beizen und dann auf frischem Wasser unter Zusatz von Aluminiumacetat ausfärben, oder auch mit Tannin und Antimon beizen und unter Zusatz von Essigsäure oder Alaun in besonderer Flotte ausfärben.

Wolle. Das Bad wird mit 5% Alaun, 2% Schwefelsäure und 1% Zinntetrachlorid angesetzt; für grünstichige Blaus wird vortheilhaft 10—12% Alaun ohne Schwefelsäure, für röthliche Blaus etwa 4% Schwefelsäure ohne Alaun gebraucht; empfehlenswerth ist es, grosse Mengen Kochsalz oder Glaubersalz zuzusetzen, so dass dadurch der Siedepunct des Bades gesteigert wird; bei 60° mit der Wolle eingehen, dann allmählich die Farblösung zugeben und zum Kochen bringen; nach einer halben Stunde spülen und trocknen. Besser ist es, die Wolle 1 Stunde mit 5% Weinstein, 4% Alaun und 1% Zinnlösung zu kochen, spülen und unter Hinzufügen von 2% Schwefelsäure auszufärben.

Seide wird im mittelst Schwefelsäure gebrochenen Bastseifenbade gefärbt: im lauwarmen Bade umziehen, allmählich die Farblösung zusetzen und fast zum Sieden erhitzen; spülen und mit Schwefelsäure schönen; die Färbung ist wasserecht.

Die spritlöslichen Rosanilinblaus erscheinen auf Seide röther als auf Wolle; der Unterschied ist besonders deutlich im künstlichen Licht wahrnehmbar, wo die Färbung auf Wolle reinblau und auf Seide entschieden violett aussieht.

Diphenylamin Blau. $C_{37}H_{30}N_3.Cl$. **Bayrisch Blau.**

Diphenylaminblau oder *Triphenylpararosanilinchlorid* wird durch Erhitzen von Diphenylamin mit Oxalsäure auf 130° erhalten.

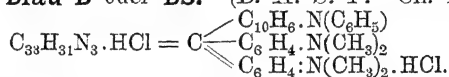
Braunes, nach Diphenylamin riechendes Pulver, unlöslich in Wasser und schwer löslich in Alkohol; die alkoholische Lösung erscheint prachtvoll blau; die Lösung in SO_4H_2 ist braungelb und giebt beim Verdünnen mit Wasser einen blauen Niederschlag.

Diphenylaminblau wird seines hohen Preises wegen sehr wenig und auch nur auf Seide gebraucht. Es giebt ein schöneres Blau als Rosanilinblau oder irgend ein anderer Farbstoff.

Methyl Blau und **Aethyl Blau** sind methylirtes bezw. aethylirtes Diphenylaminblau.

Anwendung: Wie Rosanilinblau.

Victoria Blau B oder **BS.** (B. A. S. F. Ch. Ind. Basel etc.)

$$C_{33}H_{31}N_3.HCl = C \begin{cases} C_{10}H_6.N(C_6H_5) \\ C_6H_4.N(CH_3)_2 \\ C_6H_4:N(CH_3)_2.HCl. \end{cases}$$

Victoriablau oder salzsaures *Tetramethylphenyltriamidodiphenylnaphtylcarbinolanhydrid* wird durch Einwirkung von Phenylalphanaphtylamin auf Tetramethyldiamidobenzophenonchlorid erhalten. Es bildet Salze mit 1, 2 und 3 Mol. Säure, von denen nur die einsäurigen beständig sind. Es liefert ferner eine Leukoverbindung, aus welcher es durch Oxydationsmittel wieder erzeugt wird.

Violettes Pulver oder bronceglänzende körnige Masse, in warmem Wasser und in Alkohol mit tiefblauer Farbe löslich; durch andauerndes Kochen wird die wässerige Lösung getrübt, indem sich die freie Farbbase als röthliches Harz ausscheidet; Essigsäure verhindert diese Zersetzung. In Gegenwart kleinerer Mengen von Mineralsäuren löst sich Victoriablau weniger leicht, als in reinem Wasser; viel Säure macht es aber durch Bildung zwei- und dreisäuriger Salze leichter löslich. Salzsäure erzeugt in der wässerigen Lösung einen blauen Niederschlag, welcher sich auf Zusatz von mehr Säure wieder löst; die Lösung wird erst grün und dann gelbbraun, indem sich die mehrsäurigen Salze bilden. Natronlauge erzeugt in der wässerigen Lösung eine rothbraune Fällung. Lösung in SO_4H_2: röthlichbraun; beim Verdünnen: erst gelb, dann olivgrün und schliesslich blau.

Anwendung: Victoriablau B findet für alle Fasern Anwendung und färbt ein sehr lebhaftes und reines Blau, welches ziemlich echt gegen Seife, Walke und schwache Alkalien und Säuren, aber nicht lichtbeständig ist.

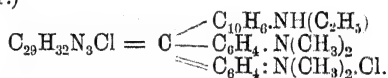
Beim Färben mit Victoriablau ist kalkhaltiges Wasser mittelst Zusatz von Essigsäure zu verbessern. Am besten verfährt man folgendermaassen: Die trockene Farbe wird mit Essigsäure — etwa 1 Liter Säure auf 1 kg Farbstoff — zu einem Teig angerührt und einige Stunden stehen gelassen, dann mit heissem Wasser übergossen, gut gerührt und die klare Lösung vor dem Gebrauche gefiltert. Die Essigsäure hat keinen nachtheiligen Einfluss auf das Färben.

Baumwolle wird, wie üblich, mittelst Tannin und Antimon gebeizt und darauf leicht geseift, wie auf Seite 685 angegeben: das Seifen macht die endliche Farbe reiner und gleichmässiger. Chrombeize wurde auch zum Fixiren des Tannins empfohlen: sie bietet aber keinen besonderen Vortheil (im Zeugdruck erzielt man sehr gute Erfolge mit Chromacetat ohne Tannin). Die gebeizte Baumwolle wird im warmen Bad ausgefärbt, welchem für je 10 kg Baumwolle 75 ccm Aluminiumacetat 1,05 sp. Gew. (7° B.) zugesetzt wurden: die Farblösung allmählich zugeben, 30 bis 45 Minuten umziehen, ausringen und trocknen; das Bad wird je nach Umständen lauwarm oder heiss gehalten. Lebhaftere, aber unechte Farben erhält man durch Beizen mit Türkischrothöl oder Seife und Aluminiumacetat.

Wolle wird mit Victoriablau unter Zusatz von Essigsäure oder anderen Säuren oder sauren Salzen gefärbt; durch das Ansäuern wird die Farbe lebhafter, wenn auch weniger voll; auch stört dasselbe die völlige Erschöpfung des Bades. Man kocht die Wolle eine halbe Stunde mit 5% Aluminiumsulfat und 5% Essigsäure, setzt darauf zu diesem Bade die Farblösung und kocht 30—45 Minuten unter häufigem Umziehen, spült und trocknet. Victoriablau ist in Folge oberflächlicher Ablagerung eines unlöslichen Blaus auf der Faser sehr zum Abschmutzen geneigt; diesem Uebelstande kann man durch Seifen nach dem Färben entgegen wirken und gleichzeitig die Farbe schönen. Auch das Kochen mit Alumiumsulfat vor dem Färben vermindert das Abreiben. Sehr klares und lebhaftes Blau wird auf Wolle mit Victoriablau im Seifenbade gefärbt und durch nachfolgendes Schwefeln mit Schwefeldioxydgas entwickelt und geschönt (sogen. Schwefelfarbe). Victoriablau liefert auf Wolle ein sehr lebhaftes, walkechtes, aber nicht lichtechtes Blau.

Seide wird mit Victoriablau im mittelst Schwefelsäure gebrochenen Bastseifenbade gefärbt. Man setzt die Farblösung zum warmen Bad zieht die Seide 15 Minuten um, bringt beinahe zum Sieden und färbt bis die gewünschte Farbe erzielt ist; spülen und, falls nöthig, seifen; schönen in Essigsäure und trocknen; die Färbung ist wasserecht.

Victoria Blau R. (B. A. S. F. Ch. Ind. Basel.) **Neu Victoria Blau B.** (Bayer.)

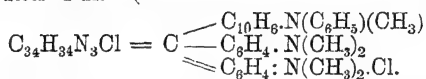
$$C_{29}H_{32}N_3Cl = C \begin{cases} C_{10}H_6.NH(C_2H_5) \\ C_6H_4 . N(CH_3)_2 \\ C_6H_4 : N(CH_3)_2.Cl. \end{cases}$$

Victoriablau R oder Neuvictoriablau B ist *Aethyltetramethyltriamidodiphenylnaphthylcarbinolanhydridchlorid* und wird durch Einwirkung Aethyl α naphtylamin auf Tetramethyldiamidobenzophenonchlorid oder auf Tetramethyldiamidobenzhydrol erhalten.

Blaues oder graues Pulver; Lösung: blau; der Farbstoff scheidet sich aus der heiss gesättigten wässerigen Lösung beim Erkalten in

grünen Kryställchen ab; bei längerem Kochen scheidet die Lösung ebenfalls die Farbbase ab; HCl: grün bis gelb; NaOH: braune Fällung; Lösung in SO_4H_2: röthlich braun; beim Verdünnen: erst gelb, dann grün bis blau.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Victoriablau B; jedoch färbt Victoriablau R oder Neuvictoriablau B ein etwas rötheres Blau als jenes.

Victoria Blau 4 R. (B. A. S. F. Ch. Ind. Basel.)

$$C_{34}H_{34}N_3Cl = C \begin{cases} C_{10}H_6.N(C_6H_5)(CH_3) \\ C_6H_4.N(CH_3)_2 \\ C_6H_4:N(CH_3)_2.Cl. \end{cases}$$

Victoriablau 4 R oder *Pentamethylphenyltriamidodiphenylnaphtylcarbinolanhydridchlorid* wird ähnlich wie Victoriablau B, durch Einwirkung von Methylphenylalphanaphtylamin auf Tetramethyldiamidobenzophenonchlorid dargestellt. Es ist dem Victoriablau B in seinen allgemeinen und Färbeeigenschaften sehr ähnlich, färbt jedoch ein rötheres Blau.

Violettes bronceglänzendes Pulzer, welches sich in Wasser mit blauvioletter Farbe löst und im Uebrigen die gleichen Reactionen wie Victoriablau B und R zeigt.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Victoriablau B. Der Farbton ist viel röthlicher.

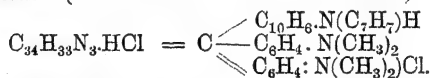
Victoria Brillant Blau R B. (Ch. Ind. Basel.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Schön-violettes Pulver; Lösung: violettblau; HCl: olivgrün; mit viel HCl: braun; NaOH: braune Fällung; Lösung in SO_4H_2: braun; beim Verdünnen: zuerst braun, dann grüngelb. Gegenüber dem älteren Victoriablau ist der Farkstoff durch gute Löslichkeit ausgezeichnet.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Victoriablau B. Der Farbton des Victoriabrillantblau R B ist röther als der des Victoriablau B und hervorragend lebhaft.

Nacht Blau. (B. A. S. F. Ch. Ind. Basel.)

$$C_{34}H_{33}N_3.HCl = C \begin{cases} C_{10}H_6.N(C_7H_7)H \\ C_6H_4.N(CH_3)_2 \\ C_6H_4:N(CH_3)_2)Cl. \end{cases}$$

Nachtblau oder salzsaures *Tetramethyltolyltriamidodiphenylnaphtylcarbinolanhydrid* wird ähnlich den ihm nahe verwandten Victoriablaus dargestellt, nämlich durch Einwirkung von Paratolylalphanaphtylamin auf Tetramethyldiamidobenzophenonchlorid.

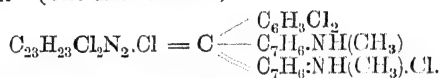
Violettes bronceglänzendes Pulver, in Wasser mit blauer Farbe löslich; die Löslichkeit wird durch Zusatz von Essigsäure gesteigert. Mineralsäuren fällen Nachtblau zunächst aus der wässerigen Lösung und lösen es dann wieder mit braungelber Farbe unter Bildung zwei- und dreisäuriger Salze. Natronlauge scheidet die freie Farbbase als

rothbraunen, in Wasser unlöslichen Niederschlag aus. Lösung in SO_4H_2: braun; beim Verdünnen: zuerst olivgrün, dann blau.

Nachtblau wird aus der neutralen oder schwach sauren, wässerigen Lösung durch Pikrinsäure, Naphtolgelb und viele andere Farbstoffe vollständig gefällt. Auf dieser Erscheinung beruht ein Verfahren, solche Farbstoffe quantitativ zu bestimmen. (Siehe Abschnitt XI.)

Anwendung: Nachtblau färbt ein besonders reines Blau, welches auf Baumwolle, Wolle und Seide seifenecht und wasserecht, aber nicht lichtecht ist. Die Farbe ist auf Seide hervorragend schön. Es wird genau ebenso wie die Victoriablaus angewendet. Besondere Vorsicht ist geboten, kalkhaltiges Wasser zu verbessern.

Firn Blau. (Ch. Ind. Basel.)

$$C_{23}H_{23}Cl_2N_2.Cl = C \begin{cases} C_6H_3Cl_2 \\ C_7H_6.NH(CH_3) \\ C_7H_6{:}NH(CH_3).Cl. \end{cases}$$

Firnblau wird durch Condensation von Dichlorbenzaldehyd mit Monomethylorthotoluidin und Oxydation der so entstehenden Leukobase erhalten und ist ebenso wie die vorstehenden blauen Farbstoffe ein Triphenylmethanabkömmling, enthält aber ein Atom Stickstoff weniger und steht daher den Farbstoffen der Malachitgrünreihe nahe; dieser Zusammensetzung entspricht auch sein grünstichigblauer Farbton.

Dunkles, kupferglänzendes Pulver; Lösung: (in mit Essigsäure angesäuertem Wasser) prachtvoll grünblau; HCl: gelb (mit viel HCl); NaOH: rothe Fällung; Lösung in [illegible]$_4H_2$: [illegible] beim Verdünnen: gelb; mit viel Wasser grün bis blau.

Anwendung: Firnblau wird auf tannirte Baumwolle nach Art der übrigen basischen Farben, auf Wolle im schwach sauren Bade und auf Seide im gebrochenen Bastseifenbade gefärbt. Es liefert ziemlich seifenechte und sehr reine grünstichig-blaue Färbungen. Von besonderer Schönheit sind die Farben auf Seide und auch wegen seiner guten Wasserechtheit ist Firnblau für Seide werthvoll.

Setocyanin und **Setoglaucin.** (Geigy.)

Diese beiden Farbstoffe werden nach D. R. P. 94 126 durch Condensation von Ortho-Chlorbenzaldehyd mit Dimethylanilin, Diäthylanilin, Monomethylortholuidin oder Monoäthylortholuidin und Oxydation der so entstehenden Leukobasen erhalten und sind demnach dem vorstehenden Firnblau nahe verwandt.

Setocyanin: Schwarzes Pulver; Lösung: blau; HCl: braungelb; NaOH: rothgelbe Fällung; Lösung in SO_4H_2: gelbroth: beim Verdünnen: zuerst braungelb, dann blau.

Setoglaucin: Violettbraunes Pulver; Lösung: blau: HCl: erst grün, dann gelb, mit viel HCl: braun; NaOH: violette Fällung; Lösung in SO_4H_2: gelbroth; beim Verdünnen: zuerst gelb, dann blau.

Anwendung: Die beiden Farbstoffe dienen zum Färben von Baumwolle und Seide und werden namentlich für Seide, die nach dem Phosphatverfahren mit Zinn beschwert ist (S. 504), empfohlen. Setocyanin färbt sehr schönes reines Blau, Setoglaucin ebenfalls sehr schönes und sehr grünstichiges Blau. Baumwolle wird mit 4 Proc. Tannin und 2 Proc. Brechweinstein gebeizt; beim Färben wird $^1/_2$ Stunde kalt behandelt und dann langsam zum Kochen getrieben. Seide wird im essigsauren Bade oder im gebrochenen Bastseifenbade gefärbt. Die Farben sind ziemlich waschecht, auf Seide auch ziemlich wasserecht.

Setopalin. (Geigy.)

Triphenylmethanfarbstoff; Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Hellbraunes, in Wasser ziemlich schwer lösliches Pulver; Lösung: hellblau; HCl: grün bis gelb; NaOH: in der Kälte keine Veränderung; beim Erhitzen heller und röther; Lösung in SO_4H_2: gelb; beim Verdünnen: zuerst braun, dann gelb.

Anwendung: Setopalin wird zum Färben der *Seide* empfohlen, auf welcher Faser es ein prachtvolles Blau liefert. Es wird am besten durch Aufkochen unter Zusatz von Marseiller Seife gelöst und im neutralen Seifenbade aufgefärbt. Auch kann dem Bade etwas Essigsäure zugegeben werden. Auf *Wolle* kann es im neutralen und sauren Bade gefärbt werden, besitzt aber keine besondere Vorzüge auf dieser Faser und ebenso nicht auf tannirter *Baumwolle*, auf welcher es ein wenig lebhaftes Grün liefert.

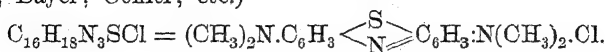
Türkis Blau. (Bayer).

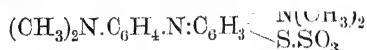
Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Wird in 2 Marken, G und BB, geliefert, welche folgende Reactionen zeigen: Dunkelblaues Pulver; Lösung: grünlich-blau; HCl: oliv; NaOH: braune oder violettbraune Fällung; Lösung in SO_4H_2: gelbbraun; beim Verdünnen: erst gelbbraun, dann grün, zuletzt blau.

Anwendung: Die beiden Farbstoffe werden zum Färben und Bedrucken von Baumwolle, Seide und Halbseide gebraucht und liefern äusserst klare auf der Grenze zwischen Grün und Blau stehende Farbtöne: Türkisblau G liefert ein sehr bläuliches Grün, Türkisblau BB ein sehr grünliches Blau. Die Färbungen sind mässig lichtecht und zeigen gute Wasch- und Alkali-Echtheit, auf Seide auch ziemliche Wasserechtheit, und sind besonders den mit Malachitgrün erhältlichen bedeutend überlegen, so dass dieses vortheilhaft durch Türkisblau zu ersetzen ist. *Baumwolle* wird auf Tannin- und Antimonbeize, *Seide* im gebrochenen Seifenbade gefärbt.

Methylen Blau. (Aethylen Blau.) (B. A. S. F.; M. L. B.; Berlin; Bayer; Oehler; etc.)

$$C_{16}H_{18}N_3SCl = (CH_3)_2N.C_6H_3{<}^{S}_{N}{>}C_6H_3{:}N(CH_3)_2.Cl.$$

Methylenblau gehört zur Gruppe der *Thiazine* oder Thioninfarben. Es ist *Tetramethylthioninchlorid*, ein Abkömmling des *Thiodiphenylamin* oder *Thiazin*, und ferner des *Thionin* oder *Paradiamidothiodiphenylamin*. Das wichtigste der jetzt zu seiner Darstellung dienenden Verfahren ist Oxydation von Amidodimethylanilin in Gegenwart von Natriumthiosulfat zu Dimethylparaphenylenthiosulfosäure $C_6H_3NH_2N(CH_3)_2S.SO_3H$, Condensation derselben mit Dimethylanilin durch Oxydation mit Bichromat zu Tetramethylindaminthiosulfosäureanhydrid

$$(CH_3)_2N.C_6H_4.N:C_6H_3 \begin{cases} N(CH_3)_2 \\ S.SO_3 \end{cases}$$

und Kochen mit verdünnten Säuren oder Chlorzink, wobei unter Abspaltung von Schwefeldioxyd oder Schwefelsäure zunächst Leuko-Methylenblau entsteht; durch Oxydation geht dieses in den Farbstoff über. Methylenblau bildet ein- und zweisäurige Salze, von welchen nur die ersteren beständig sind. Reductionsmittel führen es in eine Leukoverbindung über, aus welcher der blaue Farbstoff durch Oxydationsmittel wieder gebildet wird.

Methylenblau ist im Handel als salzsaures Salz oder gewöhnlich als Chlorzinkdoppelsalz von der Zusammensetzung $2(C_{16}H_{18}N_3SCl) + ZnCl_2 + H_2O$. Das Doppelsalz bildet ein dunkelblaues oder braunes bronceglänzendes Pulver und löst sich leicht in Wasser, weniger in Alkohol, mit grünblauer Farbe. Das salzsaure Salz bildet dunkelblaue, in Wasser und in Alkohol mit grünblauer Farbe leicht lösliche Blättchen. Salzsäure verändert die wässerige Lösung nicht, Natronlauge macht dieselbe mehr violett und, falls sie concentrirt und im Ueberschuss zugesetzt wird, erzeugt sie einen schmutzig violetten Niederschlag. Die Lösung in Schwefelsäure ist gelbgrün und wird beim Verdünnen grünblau.

Anwendung: Methylenblau besitzt wenig Werth für Wolle und Seide, da diese Fasern mittelst anderer Farbstoffe schöner und echter gefärbt werden können. Hingegen ist es wegen seiner vergleichsweise guten Licht- und Waschechtheit sehr wichtig für Baumwollfärberei und besonders für den Kattundruck; es ersetzt hier für viele Zwecke das Küpenblau recht gut und wird auch zum Schönen von Indigofärbungen gebraucht. Mischtöne werden erzeugt zusammen mit Methylviolett (s. u. Marineblau), Malachitgrün, Safranin und anderen basischen Farben.

Baumwolle wird für Methylenblau, wie gewöhnlich, mit Tannin und Antimon gebeizt und, wie auf S. 685 angegeben, leicht geseift. Für sehr dunkle Indigotöne kann man nach dem Fixiren mittelst Antimon durch ein schwaches Bad von holzessigsaurem Eisen ziehen und dann das Seifen unterlassen, oder man beizt in Tannin und fixirt

unmittelbar in holzessigsaurem Eisen 1,03 sp. Gew. (4° B); nach der Behandlung mit Eisenlösung wird die Baumwolle durch schwaches Kalkwasser gezogen und ist darauf gut zu spülen. Sehr dunkle Blaus werden erhalten, wenn die Baumwolle zuerst in Catechulösung, dann in Antimonlösung umgezogen und darauf in Methylenblau ausgefärbt wird. Wie auch immer vorgebeizt sein möge, so wird jedenfalls in besonderem Bade ausgefärbt. Das Färben selbst verlangt ziemliche Sorgfalt, da Methylenblau leicht ungleichmässig aufzieht; die Farblösung ist in kleinen Mengen allmählich zuzusetzen; das Bad darf anfangs nicht über 20—25° warm sein und erst, nachdem etwas Farbstoff angegangen, langsam auf 70—80° oder auch höher, falls erwünscht, erhitzt werden; Zusatz von etwas Essigsäure befördert gleichmässiges Färben. Man erhält grünblaue, nicht sehr lebhafte Farben auf Antimonbeize und dunkle Indigoblaus auf Eisenbeize; die Töne werden lebhafter durch Nachbehandlung in schwachen Bädern von Zinnchlorür oder Natriumbisulfit.

Methylenblau auf Baumwolle ist durch recht gute Licht- und Waschechtheit ausgezeichnet. Es ist beständiger als die meisten anderen basischen Farben, aber es hält in dieser Beziehung keinen Vergleich mit Indigo aus; jedoch hat es die gute Eigenschaft, nicht abzuschmutzen.

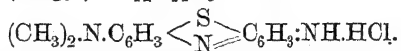
Ein reines, nicht grünstiches Blau kann mit Methylenblau auf gerbsaurer Thonerde gefärbt werden: man beizt die Baumwolle mit Aluminiumacetat, verhängt, zieht durch ein Kreidebad, spült gut, zieht durch schwache Tanninlösung und färbt, wie oben angegeben; die Färbung ist mässig echt.

Wolle ist mit Methylenblau in alkalischem Bade zu färben: man giebt die Farblösung zusammen mit 1—2 % Krystallsoda, kohlensaurem Ammon oder Borax, oder statt dessen einer geringen Menge Ammoniak, zur Flotte, geht mit der Wolle handwarm ein, erhitzt langsam zum Kochen, kocht 30—45 Minuten, spült und trocknet. Die Färbung ist unecht.

Seide kann im heissen neutralen oder mit Essigsäure gebrochenen Bastseifenbade gefärbt werden. Man giebt die Farblösung zu, geht warm mit der Seide ein, erhitzt auf etwa 80° und erhält so 20 Minuten, spült, schönt in Essig- oder Weinsäure und trocknet.

Marine Blau. Unter dieser Bezeichnung kommen Mischungen von Methylenblau und Methylenviolett in den Handel; dieselben werden wie Methylenblau gefärbt.

Gentianin. (Geigy.) $C_{14}H_{14}N_3SCl =$

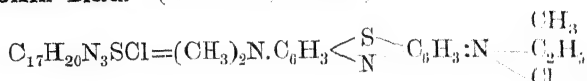
$$(CH_3)_2.N.C_6H_3 < \genfrac{}{}{0pt}{}{S}{N} > C_6H_3{:}NH.HCl.$$

Gentianin, das Chlorzinkdoppelsalz des salzsauren *Dimethylthionin*,

wird durch gemeinsame Oxydation von *p* Phenylendiamin und *p* Amidodimethylanilin in saurer Schwefelwasserstoff enthaltender Lösung mittelst Eisenchlorid bereitet.

Dunkelbraunes Pulver; Lösung: violettblau; HCl: macht die Lösung grüner; NaOH: dunkle Fällung; Lösung in SO_4H_2: grün; beim Verdünnen: blau.

Anwendung und **Eigenschaften:** Wie Methylenblau. Gentianin liefert ein kräftiges rothstichiges Blau (Marineblau).

Thionin Blau. (M. L. B.; Berlin.)

$$C_{17}H_{20}N_3SCl = (CH_3)_2N.C_6H_3 < {S \atop N} > C_6H_3 : N \begin{cases} CH_3 \\ C_2H_5 \\ Cl \end{cases}$$

Dieser Farbstoff, das *Trimethyläthylthioninchlorid* ist dem Methylenblau nahe verwandt. Zu seiner Darstellung wird Paraamidodimethylanilin in Gegenwart von Natriumthiosulfat oxydirt und dann weiter in Gegenwart von Aethylmethylanilin oxydirt; es entsteht so ein Zwischenproduct, welches durch Kochen mit Chlorzinklösung in Leuko-Thioninblau verwandelt wird; durch Oxydation erhält man schliesslich den Farbstoff.

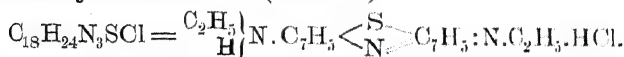
Thioninblau ist dem Methylenblau in seinen allgemeinen und Färbe-Eigenschaften sehr ähnlich. Es wird ebenfalls als Chlorzinkdoppelsalz geliefert. Löslichkeit und Reactionen, sowie Anwendungsarten sind gleich denen des Methylenblaus. Es liefert ein grünstichigeres Blau.

Toluidin Blau. (B. A. S. F.; M. L. B.; Berlin.)

$$C_{15}H_{16}N_3SCl = (CH_3)_2N.C_6H_3 < {S \atop N} > C_7H_5 : NH.HCl$$

Toluidinblau oder salzsaures *Dimethyltoluthionin* ist dem Methy blau ebenfalls nahe verwandt. Es wird ebenso wie Thioninblau bereitet, nur dass Orthotoluidin statt des Aethylmethylanilin gebraucht wird. Die Handelswaare ist ebenfalls das Chlorzinkdoppelsalz und zeigt ziemlich die gleichen Reactionen wie Methylenblau. In seinen allgemeinen und Färbe-Eigenschaften gleicht Toluidinblau den vorhergehenden Farbstoffen und wird ebenso angewendet wie Methylenblau; es liefert kräftiges Blauviolett.

Neu Methylen Blau N. (Cassella.)

$$C_{18}H_{24}N_3SCl = {C_2H_5 \atop H}\Big\} N.C_7H_5 < {S \atop N} > C_7H_5 : N.C_2H_5.HCl.$$

Dieser Farbstoff, salzsaures *symm. Diäthyltoluthionin* gehört ebenfalls zur Methylenblau-Gruppe und wird durch Oxydation von Amidoäthylorthotoluidin in Gegenwart von Natriumthiosulfat, Oxydation des Productes mit Aethylorthotoluidin und Erhitzen des so erhaltenen Indamins gewonnen.

Braunes bronceglänzendes Pulver; Lösung: blau; HCl: macht die Lösung reiner blau (grüner)); NaOH: schmutzig violette Fällung; Lösung in SO_4H_2: gelblich-grün; beim Verdünnen: blau.

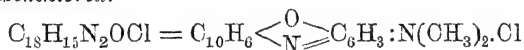
Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Methylenblau. Neumethylenblau N färbt ein volleres und röthlicheres Blau, als Methylenblau BB und besitzt die gleiche Echtheit wie dieses.

Neu Blau (Meldola's Blau).

Es befindet sich unter verschiedenen Namen eine Reihe basischer, röthliche bis grünliche Blaus färbender Farbstoffe im Handel, welche ihrer chemischen Constitution nach zur Gruppe der *Oxazine* gehören und durch Einwirkung von Nitrosoverbindungen tertiärer aromatischer Amine, oder von Chinonchorimiden, oder von aromatischen Diaminen auf gewisse Phenole, z. B. β-Naphtol dargestellt werden und welche durch ziemliche Lichtechtheit ausgezeichnet sind.

Wir bezeichnen im Folgenden alle diese Farbstoffe einfach als „Neublau", unter welchem Namen sie am allgemeinsten bekannt sind. Dieselben sind Salze einsäuriger Basen und sind zu Leukoverbindungen reducirbar, aus welchen sie schon durch die oxydirende Wirkung des Luftsauerstoffs wieder gebildet werden.

Anmerkung. Einige andere Farbstoffe, wie z. B. Gallocyanin sind zwar auch Oxazinkörper, werden aber auf andere Art dargestellt und gehören in andere Gruppen von Farbstoffen.

Neu Blau R (Cassella), **Naphtylen Blau R** (Bayer), **Echtblau für Baumwolle** (B. A. S. F., Berlin), **Echtbaumwoll Blau 3 R in Kryst.** (M. L. B.), **Echt-Marineblau** (Oehler, Kalle), **Naphtol Blau R** (Dahl) und **Metamin Blau** (Leonhardt) bestehen hauptsächlich aus *Dimethylphenylammoniumbetanaphtoxazinchlorid.*

$$C_{18}H_{15}N_2OCl = C_{10}H_6{<}^{O}_{N}{\gg}C_6H_3:N(CH_3)_2.Cl$$

und werden durch Einwirkung von salzsaurem Nitrosodimethylanilin auf β-Naphtol dargestellt.

Andere „Neublaus" werden in ähnlicher Weise mittelst Nitrosodiäthylanilin u. s. w. bereitet und besitzen im Wesentlichen die gleichen Eigenschaften.

Neublau B, eine blauere Marke von ähnlichen Eigenschaften wird durch Einwirkung von Dimethylparaphenylendiamin auf Neublau R erhalten.

Die Neublaus des Handels bilden entweder bronceglänzende Krystalle oder violette bronceglänzende Pulver, deren Staub die Schleimhäute heftig angreift; sie lösen sich leicht in Wasser mit violettblauer, in Alkohol mit blauer Farbe. HCl: macht die wässerige Lösung blauer; NaOH: braune flockige Fällung; Lösung in SO_4H_2 schwärzlich-grün; beim Verdünnen: violett bis blau.

Anwendung: Die Neublaus eignen sich nicht für die thierischen Fasern und werden ausschliesslich auf Baumwolle und auf Leder gefärbt. Man löst die Farben am besten unter Zufügen von ein wenig Salzsäure.

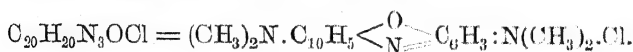
Nach einem neueren Verfahren der Höchster Farbwerke können die verschiedenen Neublau auf der Faser erzeugt werden, indem Gemische von Nitrosodimethylanilin u. dergl. mit βNaphtol, Dioxynaphtalin, Resorcin u. s. w. zusammen mit Tannin (als Beize) und Säure (als Lösungsmittel) durch Drucken oder Pflatschen auf Baumwollstoff aufgetragen werden und die Farbe dann durch ganz kurzes Dämpfen aus ihren Bestandtheilen erzeugt wird; mittelst eines nachfolgenden Antimonbades wird der Tanninlack waschecht befestigt. Dieses hübsche Verfahren hat indessen nur für Druckzwecke Werth.

Baumwolle wird wie gewöhnlich mit Tannin (5—10 Procent) und Antimon gebeizt. Färbungen von geringerer Echtheit erhält man bei Fixirung des Tannins in Lösung von zinnsaurem Natron 1,007 sp. Gew. (1^0 B.) oder von Zinntetrachlorid 1,015 sp. Gew. (2^0 B.). Kann von Waschechtheit abgesehen werden, so mag das Tannin mit Alaun fixirt werden; aber in diesem Falle darf weder beim Färben, noch nachher — zum Schönen — Salzsäure verwendet werden. Eisenbeizen sind nicht zu empfehlen. Man setzt das Bad mit der nöthigen Menge Farbstoff (3 %) und mit 2 % Salzsäure (auf die Baumwolle berechnet) an, geht bei 30^0 ein und erhitzt langsam zum Kochen; das Bad wird gut ausgezogen; nach dem Färben schönt man durch Umziehen in sehr schwacher Salzsäure, spült sehr sorgfältig und trocknet.

Die Neublaus liefern dunkle Indigoblaus, welche ziemlich echt gegen Licht und Luft, Säuren und Seife sind; durch Seifen werden sie indessen röther und stumpfer und ferner sind sie nicht beständig gegen Alkalien. Die Farben dienen vielfach als Indigoersatz und sind sehr brauchbar zum Uebersetzen von Küpenblau.

Die Neublaus kommen auch in Mischungen zusammen mit Methylenblau in den Handel und werden dann wie Methylenblau gefärbt.

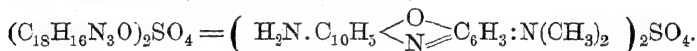
Neu Methylen Blau G G. (Cassella.)

$$C_{20}H_{20}N_3OCl = (CH_3)_2N.C_{10}H_5 <_{N}^{O}> C_6H_3:N(CH_3)_2.Cl.$$

Dieser Farbstoff ist nicht schwefelhaltig und gehört daher nicht zur Methylenblaugruppe, sondern ist ein oxydirtes Condensationsproduct von Neublau und Dimethylamin.

Grünschwarzes Pulver; Lösung: blau; HCl: grüne Lösung; NaOH: grüne Fällung; Lösung in SO_4H_2: braunroth; beim Verdünnen: erst braun, dann grün.

Anwendung: Neumethylenblau G G wird für Baumwolle und Seide gebraucht. Auf *Baumwolle* wird es am besten nach den für Methylenblau oder Neublau empfohlenen Verfahren ausgefärbt und liefert ein grünstichiges Blau, welches in hellen Tönen besonders schön erscheint. Die Färbung ist durch bedeutende Lichtbeständigkeit ausgezeichnet; auch im Uebrigen besitzt sie eine höhere Echtheit, als die meisten anderen basischen Farbstoffe und namentlich eine gute Waschechtheit. Auf *Seide* liefert Neumethylenblau GG im heissen gebrochenen Bastseifenbade ein schönes ziemlich lichtechtes Blau, welches durch Nachbehandlung mit Tannin und Antimon sehr waschecht wird.

Nil Blau A. (B. A. S. F., Bayer.)

$$(C_{18}H_{16}N_3O)_2SO_4 = \left(H_2N.C_{10}H_5 <_{N}^{O}> C_6H_3:N(CH_3)_2 \right)_2SO_4.$$

Nilblau A oder schwefelsaures *Dimethylphenylparaammonium-alphaamidonaphtoxazin* entsteht durch Einwirkung von Nitrosodimethylmetaamidophenol auf Alphanaphtylamin und ist das einsäurige Salz einer zweisäurigen Base; die Leukoverbindung wird durch Reduction erhalten und schon durch den Sauerstoff der Luft in den Farbstoff zurückverwandelt.

Das Nilblau wird als schwefelsaures Salz geliefert, da das salzsaure sehr wenig in Wasser löslich ist. Grünes bronceglänzendes Krystallpulver, leicht in heissem Wasser und in Alkohol mit blauer Farbe, weniger leicht in kaltem Wasser löslich. Salzsäure fällt aus der wässerigen Lösung kleine nadelförmige Krystalle, welche im durchscheinenden Licht violett, im zurückgeworfenen grün erscheinen; Schwefelsäure erzeugt in der wässerigen Lösung keine Fällung. Natronlauge scheidet die freie Farbbase als dunkelrothen flockigen Niederschlag aus. Die Lösung in SO_4H_2 ist braun und wird beim Verdünnen erst grün und dann blau.

Anwendung: Nilblau ist ein vorzüglicher Farbstoff für Baumwolle und Seide, aber nicht für Wolle. Es liefert dem Methylenblau ähnliche Töne.

Baumwolle wird mit Tannin und Antimon gebeizt und, wie auf S. 685 angegeben, leicht geseift. Man färbt in besonderem Bade und giebt die Farblösung allmählich zu; nachdem etwas Farbstoff angegangen, erhitzt man langsam auf 80°, um den Farbstoff gut zu befestigen, spült schliesslich und trocknet. Zarte grünblaue Färbungen von ausnehmender Schönheit werden mit sehr geringen Mengen Farbstoff erzielt.

Nilblau auf Baumwolle gleicht dem Methylenblau in Licht- und Seifenechtheit. Es ist sehr echt gegen Chlor, Säuren und (im Gegensatz zu den ähnlich constituirten Neublaus) gegen Alkalien.

Wolle wird nicht mit Nilblau gefärbt; da die Farbe auf dieser Faser sehr schnell verbleicht.

Seide wird im neutralen oder gebrochenen Bastseifenbade bei etwa 80° gefärbt und mit Essig- oder Weinsäure geschönt.

Nil Blau BB (B. A. S. F.)

ist ein ähnlicher Farbstoff, welcher bei Ersatz des α-Naphtylamin durch Benzylanaphtylamin erhalten wird. Es liefert weit grünstichigere Färbungen als die Marke B und ist empfindlicher gegen Alkalien als dieses.

Capri Blau. (Leonhardt, Bayer.) $2(C_{17}H_{20}N_3O.Cl) + ZnCl_2 =$

$$2\left((CH_3)_2N.C_6H_3<^{O}_{N}>C_7H_5:N(CH_3)_2.Cl\right) + ZnCl_2.$$

Capriblau, das Product der Einwirkung von Nitrosodimethylanilin auf Dimethylmetaamidocresol, ist *Dimethylamidophenyldimethyltolylammoniumoxazinchlorid.*

Capriblau G O kommt als Chlorzinkdoppelsalz in den Handel: olivgrünes Pulver; wässerige Lösung: grünblau; HCl: färbt die Lösung erst blauviolett und dann carmoisinroth; NaOH: verändert die Lösung nicht: Lösung in SO_4H_2 ist dichroïsch, grün in dünner, roth in dicker Schicht und im durchscheinenden künstlichen Lichte carmoisinroth; beim Verdünnen: carmoisinrothe Lösung.

Anwendung: *Baumwolle* wird mit Tannin und Antimon gebeizt; beim Färben kalt eingehen, die Farblösung langsam zugeben und zum Kochen bringen; nach einigem Kochen spülen und trocknen. Capriblau färbt ein sehr grünes, ziemlich echtes aber gegen Alkalien empfindliches Blau. *Seide* wird unter Zusatz von Marseiller Seife gefärbt. Lauwarm eingehen und zum Sieden erhitzen; mit Essigsäure schönen. Capriblau liefert auf Seide ein im künstlichen Licht besonders schönes Meergrün.

Cresyl Blau. (Leonhardt.)

Dieser Farbstoff ist dem Capriblau verwandt und wird durch Einwirkung von Nitrosodialkyl*m*amido*p*kresol auf aromatische Diamine erhalten.

Die Marke Cresylblau BBS giebt folgende Reactionen: Grünes Pulver; Lösung: blau; HCl: dunkelbraune Lösung; NaOH: braune Fällung; Lösung in SO_4H_2: im auffallenden Lichte grün, im durchfallenden Lichte violettroth; beim Verdünnen: braune Lösung.

Anwendung und **Eigenschaften:** Wie Capriblau. Die Färbung ist weniger grünstichig-blau.

Muscarin. (Durand).

$$[illegible]\ (HO)C_{10}H_5<^{O}_{N}>C_6H_3:N(CH_3)_2.Cl.$$

Muscarin oder *Dimethylphenylparaammoniumbetaoxynaphtoxazinchlorid* wird durch Einwirkung von Nitrosodimethylanilin auf Dioxy-

naphtalin (2:7) dargestellt. Es ist das Salz einer einsäurigen Base und giebt eine schon durch Luft zum Farbstoff zurückoxydirbare Leukoverbindung.

Braunviolettes Pulver, wenig in kaltem, leicht in kochendem Wasser mit blauvioletter Farbe löslich. HCl: blauviolette Fällung; NaOH: gelbbraune Lösung; Lösung in SO_4H_2: blaugrün; beim Verdünnen erst blau, dann violett und schliesslich violette Fällung.

Anwendung: Muscarin wird in der Baumwollfärberei und besonders im Kattundruck gebraucht und liefert röthlich-blaue Töne von mässig guter Echtheit. Zum Färben beizt man die Baumwolle mit Tannin und Antimon und färbt unter allmählichem Erwärmen auf 80°.

Neu Echt Blau F und **H.** (Bayer.)

Diese beiden Farbstoffe gehören zur Gruppe der Oxazine; das Verfahren ihrer Darstellung wurde noch nicht veröffentlicht.

Neuechtblau F und H: dunkelbraunes Pulver oder schwarzblauer in kaltem Wasser leicht löslicher Teig; Lösung: blau (Marke F) oder violett (Marke H); HCl: macht die Lösung etwas röther; NaOH: dunkle flockige Fällung; Lösung in SO_4H_2: grünblau; beim Verdünnen: blau oder violett.

Anwendung: Diese beiden Farbstoffe werden nur in der Baumwollfärberei und im Kattundruck gebraucht. Neuechtblau F liefert ein schönes grünstichiges Indigoblau, die Marke H giebt ähnliche, aber röthere Töne. Die Farben sind ziemlich licht-, wasch- und alkaliecht und sehr säureecht. Baumwolle wird mit Tannin und Antimon, für dunkle Farben mit Sumach und Eisen gebeizt und dann in möglichst kurzer Flotte ausgefärbt.

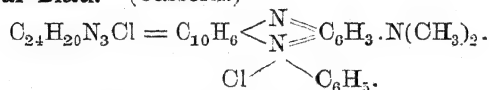
Neu Indigo Blau F und **R.** (Bayer.)

Diese zwei Farbstoffe sind den beiden vorstehenden Neuechtblau chemisch verwandt und in ihrem Verhalten sehr ähnlich.

Dünnflüssiger blauer Teig; Lösung: blau; HCl: grün; NaOH: dunkle Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: zuerst blau, dann grün.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Neuechtblau.

Neutral Blau. (Cassella.)

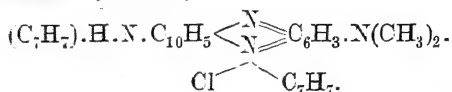
$$C_{24}H_{20}N_3Cl = C_{10}H_6{<}{\genfrac{}{}{0pt}{}{N}{N}}{\gg}C_6H_3.N(CH_3)_2.$$
$$Cl \diagup \quad \diagdown C_6H_5.$$

Neutralblau oder *Dimethylisorosindulinchlorid* gehört seiner Zusammensetzung nach zu den Safraninen und wird durch Einwirkung von Nitrosodimethylanilin auf Phenylbetanaphtylamin dargestellt.

Braunes, in Wasser und in Alkohol mit violetter Farbe lösliches Pulver; HCl: macht die wässerige Lösung ein wenig blauer; NaOH:

violette Fällung; Lösung in SO_4H_2: braunviolett; beim Verdünnen: violett.

Anwendung: Neutralblau ist zum Färben von Mischtönen auf Baumwolle geeignet, aber nicht für Wolle oder Seide brauchbar. Man beizt die Baumwolle mit Tannin und Antimon und färbt im neutralen Bade bei mässiger Wärme. Der Farbstoff liefert ein stumpfes Blau, welches weder licht- noch seifenecht ist.

Basler Blau. (Durand.)

$$(C_7H_7).H.N.C_{10}H_5 \lessdot \begin{matrix} N \\ N \end{matrix} \gtrdot C_6H_3.N(CH_3)_2.$$
$$\begin{matrix} Cl & & C_7H_7. \end{matrix}$$

Basler Blau R oder *Toluidotolyldimethylisorosindulinchlorid*, welches durch obige Formel dargestellt wird, gehört ebenfalls durch seine Constitution zu den Safraninen. Es wird durch Einwirkung von Nitrosodimethylanilin auf Ditolylnaphtylendiamin (2:7) erzeugt. Durch Reduction bildet es eine Leukoverbindung, welche durch Einwirkung der Luft in den ursprünglichen Farbstoff zurückverwandelt wird.

Basler Blau BB, aus Nitrosodimethylanilin und Diphenylnaphtylendiamin erhalten, ist der Marke R analog zusammengesetzt und ihr in Reactionen und Eigenschaften sehr ähnlich, färbt aber ein reineres, weniger röthliches Blau.

Braunviolettes Krystallpulver; wässerige Lösung: blauviolett; HCl: blaue flockige Fällung; NaOH: blaue, in reinem Wasser lösliche Fällung; Lösung in SO_4H_2: olivbraun; beim Verdünnen: erst grün, dann blau unter Bildung eines feinen Niederschlags.

Anwendung: Basler Blau liefert helle rothstichig-blaue bis dunkle indigoblaue Färbungen auf Baumwolle und Wolle. Es eignet sich gut zum Uebersetzen von Küpenblau.

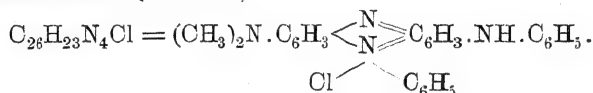
Baumwolle: Für helle röthlich-blaue Töne mit Tannin und Antimon beizen und bei mässiger Wärme in 1—2 % Basler Blau ausfärben; dann in kochend heisses Sumachbad (20 % Sumach auf die Baumwolle berechnet) eingehen und einige Stunden darin liegen lassen, ausringen, durch kochend heisses Antimonbad (2½ % Brechweinstein) ziehen, spülen und trocknen. Diese Nachbehandlung macht die Färbung wesentlich echter gegen kochende Seife und Alkalien.

Für dunkle indigoblaue Färbungen legt man über Nacht in Tanninlösung (Sumach) und zieht alsdann 15—30 Minuten in ziemlich kurzer Lösung von 6 % Eisenvitriol und ½ % Kreide (auf die Baumwolle berechnet) um, verhängt einige Stunden in der Luft, ohne die Waare trocken werden zu lassen, spült und färbt aus in 2—4 % Basler Blau, heiss oder kalt. Bei Anwendung von mehr Eisenvitriol und Kreide (12 bezw. 2 %) werden sehr dunkle Blaus erhalten.

Basler Blau ist ziemlich echt gegen Licht, sowie gegen heisses Seifen.

Wolle: 1) In saurem Bade; ansetzen mit 10% Glaubersalz, 5% Schwefelsäure und der erforderlichen Menge Farbstoff. 2) In alkalischem Bade; ansetzen mit 5% Borax, 5% Soda und der erforderlichen Menge Farbstoff. In beiden Fällen kalt mit der Wolle eingehen, zum Kochen treiben und bis zur Erschöpfung des Bades kochen; spülen und trocknen. Man erhält helle bis dunkle rothstichigblaue Färbungen, welche kochender Seife und Alkalien recht gut widerstehen; die in alkalischer Flotte erzeugten sind voller als die in saurer.

Indazin M. (Cassella.)

$$C_{26}H_{23}N_4Cl = (CH_3)_2N.C_6H_3{<}{}^{N}_{N}{>}C_6H_3.NH.C_6H_5.$$
$$\quad Cl \diagup \quad \diagdown C_6H_5$$

Indazin M ist *Dimethylphenylsafraninchlorid*, gemischt mit einem Phenylderivat dieser Verbindung, und wird durch Erhitzen von Nitrosodimethylanilin mit Diphenylmetaphenylendiamin dargestellt; letztere Verbindung wird durch Einwirkung von Anilin auf Resorcin erhalten.

Indazin M bildet ein blaues bronzeglänzendes Pulver, welches in Wasser und in Alkohol mit violettblauer Farbe löslich ist. HCl: macht die wässerige Lösung blauer; NaOH: blauschwarze Fällung; Lösung in SO_4H_2: schwärzlich-grün; beim Verdünnen: blau.

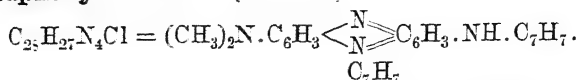
Anwendung: Indazin ist hauptsächlich für Baumwolle geeignet. Es liefert dunkle Blaus, welche sehr echt gegen Säuren und Alkalien, sowie gegen Seife und Walke, und mässig lichtecht sind.

Baumwolle wird mit Tannin und Antimon, für sehr dunkle Blaus mit Tannin und salpetersaurem Eisen gebeizt und im schwach sauren Bade ausgefärbt, wobei von Handwärme allmählich zum Sieden gebracht wird. Auch kann der Farbstoff im mässig heissen Bade unter Zusatz von etwas essigsaurem Natron auf Baumwolle befestigt werden und kann so als Aufsatz für Küpenblau dienen. Indazin übertrifft die Neublaus an Seifenechtheit, ist aber weniger lichtecht als diese. Es ist vor Allem durch den lebhaften blauen Schein, wie ihn auch mittlere Indigofärbungen besitzen, ausgezeichnet und findet daher ausgedehnte Verwendung für Färberei baumwollener Garne und Gewebe, sowie auch im Kattundruck. In dunklen Tönen tritt der schöne blaue Schein zurück und erscheint die Färbung röther.

Wolle ist im schwach sauren Bade zu färben.

Seide wird im gebrochenen Bastseifenbade gefärbt; man erhält stahlblaue bis violettblaue Töne, welche durch Nachbehandlung mit Tannin und Antimon sehr wasserecht werden.

Metaphenylen Blau. (Cassella.)

$$C_{25}H_{27}N_4Cl = (CH_3)_2N.C_6H_3 <_{N}^{N}> C_6H_3.NH.C_7H_7.$$
$$C_7H_7$$

Metaphenylenblau B oder *Dimethyltolylsafraninchlorid* ist dem Indazin M homolog und wird, ähnlich wie dieses, durch Erhitzen von Nitrosodimethylanilin mit demjenigen Diorthotolylmetaphenylendiamin dargestellt, welches man bei Einwirkung von Orthotoluidin auf Resorcin erhält.

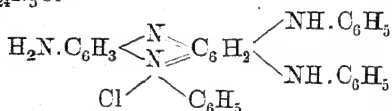
Metaphenylenblau B B ist ein sehr ähnlicher Farbstoff.

Violettes Pulver, leicht in Wasser mit schön blauer Farbe löslich. HCl: macht die wässerige Lösung etwas stumpfer; NaOH: blauviolette Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: keine Veränderung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Indazin M. Metaphenylenblau B liefert ein röthliches dunkles Indigoblau von gleichfalls guter Seifen-, Säure- und Alkalibeständigkeit und mässig guter Lichtechtheit welches sich besonders zur Herstellung tiefer Töne eignet. Metaphenylenblau B B giebt ein reineres und weniger rothstichiges Indigoblau.

Die Induline und Nigrosine.

Durch Erhitzen der Amidoazokörper mit aromatischen Monaminen können verschiedene blaue Farbstoffe, die sog. *Induline* bereitet werden. Der einfachste Vertreter derselben ist das wasserlösliche *Indulin* $C_{30}H_{24}N_5Cl =$

$$H_2N.C_6H_3 <_{N}^{N}> C_6H_2 <^{NH.C_6H_5}_{NH.C_6H_5}$$
$$Cl \quad C_6H_5$$

d. i. *Anilidophenylsafraninchlorhydrat,* welches durch Erhitzen von Amidoazobenzol und salzsaurem Anilin in alkoholischer Lösung unter Druck auf 160° erhalten wird. Die übrigen Induline sind Abkömmlinge obiger Verbindung und sind wenig in Wasser löslich; die schwerlöslichen Salze lösen sich in Weingeist. Durch Reduction liefern sie Leukokörper, aus welchen die ursprünglichen Farbstoffe schon durch die Einwirkung der Luft wieder erzeugt werden.

Verschiedene *lösliche Induline* werden durch Einwirkung aromatischer Diamine auf Amidoazokörper erzeugt, z. B. Paraphenylenblau; auch durch geeignete Leitung der Indulinschmelze werden wasserlösliche Induline erhalten, z. B. Indamin B und R.

Die *Induline der Naphtalingruppe* entstehen durch Einwirkung aromatischer Amine auf Azo- oder Nitrosoverbindungen der Naphtalinreihe oder auf α- oder β-Naphtochinon. Diese Induline liefern rothe Farben und heissen deshalb *Rosinduline.*

Die *Nigrosine* sind den Indulinen nahe verwandte Farbstoffe, geben jedoch grauere Töne. Sie bilden sich, wenn Nitrobenzol oder Nitro-, phenol mit Anilin, Salzsäure und Eisen auf 180° erhitzt werden. Nigrosin und Indulin sind in den Nebenproducten der Fuchsinbereitung enthalten.

Die Induline und Nigrosine sind besonders licht- und seifenecht.

Anmerkung: Von den basischen Indulinen (Indulin und Nigrosin spritlöslich) sind die durch Sulfoniren derselben bereiteten wasserlöslichen Induline (siehe: Saure Farben) zu unterscheiden.

Indulin Spritlöslich.

Echt Blau; Coupiers' Blau; Azodiphenyl Blau; Pelikan Blau; Indigen; Druck-Blau; Indophenin B (Bayer); **Acetin Blau** (B. A. S. F.); **Laevulin Blau** (M. L. B.); **Nigrosin.**

Indulin, spritlöslich, ist keine einheitliche Verbindung, sondern ein Gemisch verschiedener Induline, namentlich des Indulins $C_{30}H_{24}N_5Cl$ und der Induline $C_{36}H_{28}N_5Cl$ oder $C_{42}H_{33}N_6Cl$.

Die Induline kommen in verschiedenen Formen in den Handel: 1) Als violettschwarze oder braunschwarze Pulver, welche in Wasser unlöslich, aber in Alkohol mit violettblauer Farbe löslich sind (Indulin, spritlöslich, u. s. w.). 2) Als Teige, zusammen mit Stoffen, welche sie leichter in Wasser löslich machen, z. B. Anilin, Salzsäure oder Essigsäure (Indophenin B.). 3) Als neutrale blauviolette, theilweise in Wasser lösliche Teige (Druckblau). 4) Als blaue bis violettblaue Lösungen in Laevulinsäure, Aethylweinsäure oder Acetin (Laevulinblau, Acetinblau).

Anwendung: Die Induline sind wegen ihrer hervorragenden Licht- und Seifenechtheit vorzügliche Indigoersatzmittel und zwar hauptsächlich im Kattundruck; sie können jedoch dem Indigo in Schönheit, besonders in lichten Tönen nicht an die Seite gestellt werden.

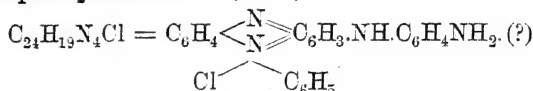
Baumwolle: Das spritlösliche Indulin kann zwar mittelst Tannin und Antimon auf Baumwolle befestigt werden; es findet aber keine Verwendung zum Färben dieser Faser; von den übrigen oben erwähnten Producten sind die meisten besser für die Druckerei als für die Färberei geeignet, da sie durch Dämpfen fixirt werden müssen. Geeignet für die Baumwollfärberei ist u. A. Indophenin B nach folgendem, von der Fabrik angegebenen Verfahren: Man beizt mit 3 % Tannin und zieht dann 30—60 Minuten in einem Bade um, welches mit 10 % Aluminiumsulfat und 5 % zinnsaurem Natron (auf die Baumwolle berechnet) angesetzt ist. Dieses Bad bereitet man, indem man erst das Aluminiumsulfat löst und darauf das zinnsaure Natron unter gutem Umrühren hinzufügt; es darf niemals alkalisch reagiren, was Ueberschuss an Stannat anzeigen würde und durch Zusatz von Aluminiumsulfat zu verbessern wäre; unmittelbar vor Gebrauch ist es

gut aufzurühren. Nach dem Beizen färbt man, ohne zu spülen, in besonderem Bade mit etwa 5% Indophenin bei Kochhitze. Sowohl das Beizbad wie das Färbebad kann wiederholt gebraucht werden. Die Färbungen werden dunkler, wenn sie nachträglich durch eine Lösung von ½% Bichromat oder salpetersaurem Eisen (auf die Baumwolle berechnet) genommen werden. Indophenin B giebt so ein dunkles Indogoblau von guter Echtheit gegen Licht, Seife und Säure.

Wolle wird nicht mit den basischen Indulinen gefärbt.

Seide. Sehr echte Indigoblau-Töne erhält man auf Seide mit Indulin, spritlöslich. Man geht mit der Seide bei 50° in das mit 2% Schwefelsäure angesetzte Färbebad und giebt unter langsamem Erwärmen auf 80° die alkoholische Farblösung allmählich zu; nach dem Färben wird gespült und mit ein wenig Schwefelsäure geschönt.

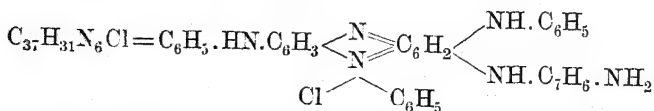
Paraphenylen Blau. (Dahl.)

$$C_{24}H_{19}N_4Cl = C_6H_4 < \genfrac{}{}{0pt}{}{N}{N} > C_6H_3.NH.C_6H_4NH_2.\ (?)$$
$$\quad Cl \diagup \ \diagdown C_6H_5$$

Paraphenylenblau, vielleicht salzsaures *Anilidoaposafranin*, wird durch Einwirkung von Paraphenylendiamin auf Amidoazobenzol gewonnen. Es ist ein einsäuriges Salz und wird durch Reductionsmittel in einen sich schon an der Luft wieder oxydirenden Leukokörper übergeführt. Durch Oxydationsmittel, wie Bichromat oder Eisenoxydsalze wird es in eine unlösliche, dunkler gefärbte Verbindung verwandelt, welche Eigenschaft man zur Erzeugung eines sehr echten Blaus benutzt.

Dunkelviolettes Pulver, in Wasser und in Alkohol leicht mit violettblauer Farbe löslich; HCl: macht die wässerige Lösung blauer; NaOH: fällt die Farbbase als violetten Niederschlag; Lösung in SO_4H_2: violettblau; beim Verdünnen: keine Veränderung.

Anwendung: Paraphenylenblau ist vorzüglich zum Färben der Baumwolle geeignet und liefert auf dieser Faser dunkles Indigoblau von grosser Licht- und Seifenechtheit. Man beizt Baumwolle wie gewöhnlich mit Tannin und Antimon und färbt in besonderem Bade aus, geht kalt ein und erhitzt langsam zum Kochen; das Bad wird erschöpft. Die Färbung wird dunkler und echter, wenn sie nachträglich in einer 80° warmen Lösung von ½—1 Proc. Bichromat umgezogen wird.

Toluylen Blau. (Oehler.)

$$C_{37}H_{31}N_6Cl = C_6H_5.HN.C_6H_3 < \genfrac{}{}{0pt}{}{N}{N} > C_6H_2 < \genfrac{}{}{0pt}{}{NH.C_6H_5}{NH.C_7H_6.NH_2}$$
$$\quad Cl \diagup \ \diagdown C_6H_5$$

Toluylenblau wird durch Einwirkung von Paratoluylendiamin auf

spritlösliches Indulin gewonnen. Seine Zusammensetzung wurde noch nicht mit Sicherheit festgestellt.

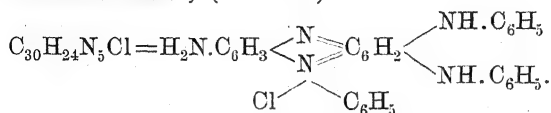
Braunviolettes Pulver, in Wasser mit indigoblauer Farbe löslich. Zusatz von viel Salzsäure fällt aus der Lösung ein mehrsäuriges Salz; Natronlauge fällt die Farbbase in Gestalt brauner Flocken. Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen mit Wasser entsteht ein Niederschlag, der sich auf fortgesetzten Zusatz von Wasser wieder löst.

Anwendung: Toluylenblau ist ein guter Ersatz des Küpenblaus für die Baumwollfärberei und liefert dunkle Indigoblaus von hervorragender Echtheit gegen Licht, Seife, Säure und Alkali. Es wird auf gebeizte und auf ungebeizte Baumwolle gefärbt. Kalkhaltiges Wasser ist zu verbessern.

1) *Färben gebeizter Baumwolle*: Beizen, wie gewöhnlich, mit Tannin und Antimon. Das Färbebad wird mit 3% Alaun oder 4—5% Chromacetat 1,125 sp. Gew. (16° B.) und mit der Farbstofflösung angesetzt: kalt mit der Baumwolle eingehen, 20–30 Minuten umziehen, auf 50° erhitzen und bis zur Erschöpfung des Bades umziehen (etwa 30 Min.) und schliesslich 15—20 Min. kochen lassen, um den Farbstoff besser zu befestigen; spülen und trocknen. Zusatz von 1—2% Zinnoxydsalz erzeugt lebhaftere Farben; hellere Indigotöne erhält man durch Beimischung von Methylenblau. Sehr dunkles Indigoblau wird durch Nachbehandlung mit Bichromat erhalten. Man kann dieselbe in dem erschöpften Farbbade ausführen, indem man ½—2% Bichromat (auf die Baumwolle berechnet) zusetzt, 15—20 Min. umzieht und darauf, zum Schönen, 15—20 Min. in Seifenlösung (6—8% Seife auf die Baumwolle berechnet) kocht.

2) *Färben ungebeizter Baumwolle*: Dieses Verfahren ist nur für dunkle Töne geeignet und wird am besten auf ungebleichter Baumwolle angewendet. Man setzt das Färbebad mit 4% Toluylenblau und mit 6—8% Natriumacetat an und färbt darin genau, wie oben für gebeizte Baumwolle angegeben; das Bad zieht nicht aus. Nach dem Färben zieht man 15 Min. in besonderem kochendem Bade von 3% Bichromat und 1% Schwefelsäure oder von 3% Bichromat und 5% Kupfervitriol um, spült und kocht in 6—8% Seife.

Indamin Blau.[1] (M. L. B.)

$$C_{30}H_{24}N_5Cl = H_2N.C_6H_3 < \genfrac{}{}{0pt}{}{N}{N} \gg C_6H_2 < \genfrac{}{}{0pt}{}{NH.C_6H_5}{NH.C_6H_5}. \quad (N: Cl,\ C_6H_5)$$

Indaminblau oder salzsaures *Anilidophenylsafranin* gehört ebenso wie die vorhergehenden Farbstoffe zu den löslichen Indulinen und ist

[1]) E. Ullrich, Chem. Zeitung 1890, 375. Lehne's Färberzeitung 1889/90, 264.

jenen sehr ähnlich. Es entsteht, wenn Amidoazobenzol nach Art der Indulinbereitung, jedoch mit verhältnissmässig viel salzsaurem Anilin behandelt und die Schmelze früh unterbrochen wird.

Indaminblau kommt in 2 Marken, R und B, sowohl als dunkelblauer Teig, wie als dunkelblaues Pulver in den Handel. Die Marke R zeigt folgende Reactionen: In Wasser leicht mit blauvioletter Farbe löslich: HCl: macht die Lösung röther; NaOH: dunkel-rothviolette Fällung: Lösung in SO_4H_2: blau: beim Verdünnen wird die Lösung röther und es entsteht eine blaue Fällung.

Anwendung und Eigenschaften: Wie Toluylenblau. Um Stückwaare gut durchzufärben, kann man zuerst mit Indaminblau in heisser essigsaurer Lösung klotzen, trocknen, zweimal durch ein lauwarmes Tanninbad und dann zweimal durch Brechweinstein nehmen und nun mit Indaminblau, Aethylblau und anderen basischen Farbstoffen auf gewünschten Farbton und Farbtiefe bringen; auch kann zur Erhöhung der Echtheit und zum Abdunkeln noch $1/2$ Stunde bei 30^0 mit 300 g Bichromat und 500 g Kupfervitriol in 100 Liter Wasser nachbehandelt werden.

Methyl Indon. (Cassella.)

Ebenfalls ein wasserlösliches Indulin. Kommt in 2 Marken, Methylindon B und R in den Handel.

Methylindon B zeigt folgende Reactionen:

Braunes Pulver: Lösung: blau; HCl: keine Veränderung; NaOH: dunkelblaue Fällung: Lösung in SO_4H_2: blassgrünblau (Meeresfarbe); beim Verdünnen: zuerst grünblau, dann blau.

Anwendung: Methylindon wird auf Baumwolle mit Tannin- und Antimonbeize gefärbt und liefert Indigo-artiges Blau. Es zieht gleichmässig auf und ist besonders zum Färben heller Indigotöne geeignet, da es Indigo an Lichtechtheit übertrifft und auch vorzügliche Wasch-, Alkali- und Säure-Echtheit besitzt.

Auf Wolle zeigt Methylindon auch recht gute Licht- und Walkechtheit und kann daher zum Schönen walkechter Farben dienen.

Azophenin Blau G. (Noetzel.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Indigoblaues Pulver; Lösung: blau; HCl: lösliche blaue Fällung; NaOH: schwarze Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: blau.

Anwendung: Azopheninblau dient zum Färben dunkler Indigotöne auf Baumwolle und liefert Farben von guter Licht-, Wasch-, Alkali- und Säure-Echtheit. Zum Beizen der Baumwolle wird empfohlen, mehrere Stunden mit 20 Proc. Sumach und dann im selben Bade mit 20 Proc. Zinnsalz zu behandeln oder in gewöhnlicher Weise mit Tannin und Antimon zu beizen, beim Färben lauwarm eingehen und zum Kochen treiben.

Indamin Blau. (Noetzel.)

Als *Indaminblau J, 3 R, 6 R* u. s. w. und *Indaminküpenblau* sind verschiedene, durch Einwirkung von Nitrosodimethylanilin auf Toluidine erhaltene Farbstoffe im Handel, welche ebenso wie die vorhergehenden Producte zu den Azinen gehören dürften.

Die einzelnen Marken zeigen folgende Reactionen: Braune oder dunkle Pulver; Lösung: fuchsinroth bis blau; HCl: keine Veränderung; NaOH: rothe bis blaue Fällung: Lösung in SO_4H_2: grün; beim Verdünnen zuerst blau oder grünblau, bei mehr Zusatz von Wasser roth oder röther-blau.

Anwendung: Indaminblau liefert violette bis indigoblaue Farben und dient zum Färben der Baumwolle, sowie auch im Kattundruck. Die Baumwolle wird in gewöhnlicher Weise mit Tannin und Antimon gebeizt und mit Indaminblau ausgefärbt; nach dem Färben kann mit holzessigsaurem Eisen abgedunkelt werden. Die Farben zeigen gute Echtheit gegen Licht, Wäsche, Alkali und Säure.

Aethyl Blau BF. (M. L. B.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht. Der Farbstoff dürfte ebenfalls zu den Azinverbindungen gehören.

Violettschwarzes Pulver; Lösung: in Wasser rothblau, in Alkohol reinblau; HCl: keine Veränderung; NaOH: dunkle Fällung; Lösung in SO_4H_2: dunkelgrün; beim Verdünnen: rothblau. Durch Zinkstaub und Salzsäure wird Aethylblau entfärbt; jedoch erhält man keine farblose Lösung; durch Oxydation der salzsauren Lösung mit Bichromat wird ein viel rötheres Blau, in essigsaurer Lösung dagegen wird Roth erhalten.

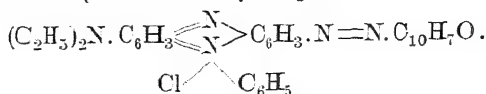
Anwendung: Wie Indaminblau (M. L. B.) und Toluylenblau (S. 742) Aethylblau wird besonders zur Erzeugung licht- und waschechter Indigoblautöne auf Baumwolle und Leinen, welche mit Tannin und Antimon vorher zu beizen sind, empfohlen, dagegen nicht zum Färben ungebeizter Waare.

Indoïn Blau. (B. A. S. F.) **Diazin Blau.** (Kalle.) **Naphtindon (Blau).** (Cassella.) **Indol Blau.** (Berlin, Leonhardt.) **Echtbaumwoll Blau.** (Oehler.) **Janus Blau.** (M. L. B.) **Vacanceïn Blau.** (Holliday.) **Madras Blau.** (Poirrier.)

Durch Einwirkung diazotirter Safranine auf Phenole und Amine, namentlich auf β Naphtol, werden nach verschiedenen Patenten dunkelblaue basische Farbstoffe von indigoartigen Farbtönen und hervorragender Echtheit erhalten, welche auch durch die Eigenschaft, ungebeizte Baumwolle in vollen Tönen ziemlich echt zu färben, ausgezeichnet sind.[1])

[1]) Vergl. L. d'Andiran Bull. de Mulhouse 1897, 245; Lehne's Färberzeitung 1898, 39. E. Lauber, Lehne's Färberzeitung 1898, 216.

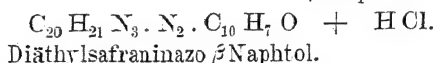
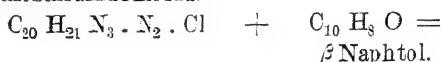
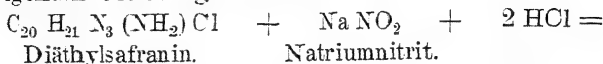
Aus Diäthylsafranin (S. 710) und βNaphtol dürfte sich z. B. der Farbstoff Diäthylsafraninazo β Naphtol

$$(C_2H_5)_2N.C_6H_3 \underset{N}{\overset{N}{\lessgtr}} C_6H_3.N{=}N.C_{10}H_7O.$$
$$Cl \quad C_6H_5$$

nach folgenden Gleichungen bilden:

$C_{20}H_{21}N_3(NH_2)Cl + NaNO_2 + 2\,HCl =$
Diäthylsafranin. Natriumnitrit.

$C_{20}H_{21}N_3.N_2.Cl + NaCl + 2\,H_2O.$
Diazosafraninchlorid.

$C_{20}H_{21}N_3.N_2.Cl + C_{10}H_8O =$
βNaphtol.

$C_{20}H_{21}N_3.N_2.C_{10}H_7O + HCl.$
Diäthylsafraninazo βNaphtol.

Die Producte kommen in verschiedenen Marken (BB, BR, R, RG, u. s. w.) in den Handel, welche sämmtlich indigoartige Farbtöne liefern. Sie sind neben einigen verwandten Verbindungen durch die Eigenschaft gekennzeichnet, dass sie durch Reduction mit Zinkstaub und Salzsäure leicht entfärbt werden und bei Wiederoxydation nicht die ursprüngliche (blaue) Farbe, sondern die rothe des Safranins liefern. Die Handelsmarken sind dunkelbraune (z. Th. auch schwärzliche) Pulver oder Teige, welche in Wasser löslich sind, aber durch alkalisches Wasser leicht zersetzt werden, indem die unlösliche Farbbase abgeschieden wird, weshalb zum Lösen reines oder besser mit Essigsäure angesäuertes Wasser zu verwenden ist. Lösung: röthlichblau bis violett; HCl: lösliche dunkelblaue bis schwarze Fällung (oder auch keine Veränderung); NaOH: vollständige schwarze Fällung; Lösung in SO_4H_2: schwarzbraun, schwarzgrün oder oliv; beim Verdünnen: erst grün, dann blau oder violett.

Anwendung: Die Farbstoffe dienen fast ausschliesslich zum Färben von Baumwolle und Seide. Im Kattundruck ist die oben erwähnte Eigenschaft, dass durch Reduction und Rückoxydation das Blau in Roth umgewandelt wird, zur Erzeugung rother Muster auf blauem Grunde zu verwerthen (D. R. P. 88547). Auch durch Bedrucken mit Alkalien oder alkalischen Salzen wie Aetznatron, Soda oder Wasserglas, und folgendes Dämpfen kann das Blau zerstört und Roth hervorgerufen werden (D. R. P. 89590).

Man löst die Farbstoffe am besten durch Anteigen mit einer ihrem Gewicht gleichen Menge Essigsäure, Uebergiessen mit siedendem Wasser und kurzem Kochen.

Baumwolle wird in bekannter Weise mit Tannin und Antimon gebeizt; für helle und mittlere Färbungen werden 7—13 Proc. Sumach, und $^3/_4$—$1^1/_4$ % Antimonsalz, für dunkle 13—20 Proc. Sumach und $1^1/_4$ bis

2 Proc. Antimonsalz empfohlen. Beim Färben ist Vorsicht geboten, damit der Farbstoff gleichmässig aufziehe und keine Flecken bilde. Es wird deshalb dem kalten oder höchstens lauwarmen Bade zuerst 2—4 Proc. Alaun oder schwefelsaure Thonerde und dann nur ein Theil des zu verwendenden Farbstoffs (welcher sorgfältig gelöst ist, s. o.) zugesetzt. Nachdem der grösste Theil des Farbstoffes aufgezogen, fügt man den Rest in mehreren Absätzen zu und, wenn das Bad nach dem letzten Zusatz ziemlich erschöpft ist, erhitzt man und lässt $^1/_4$—$^3/_4$ Stunde gut kochen. Kalkhaltiges Wasser verbessert die Tiefe der Färbung, beeinträchtigt aber das gleichmässige Aufziehen und ist deshalb nur für tiefe Farben zu empfehlen. Zusatz von Alaun oder Aluminiumsulfat (s. o.) befördert nicht nur im Allgemeinen das gleichmässige Aufziehen der Farbe, sondern beugt auch im Besonderen der Entstehung von Flecken durch Abscheidung der Farbbase vor. Mit 2 Proc. Farbstoff wird ein volles, mit 3 Proc. ein sehr dunkles Blau erhalten, welches dem Küpenblau im Ton sehr nahe kommt; um die Farbe kupferiger zu machen, kann man der Flotte, nachdem aller Farbstoff zugesetzt ist, pro Kilo Baumwolle 4—6 g essigsauren Kalk zusetzen; um die Röthe zu drücken, kann man noch $^1/_2$ Stunde in der Farbflotte oder besser in dem mit etwas Sumach verstärkten Beizbade $^1/_2$ Stunde kochen. Die Licht-, Wasch-, Säure- und Alkali-Echtheit ist sehr gut und es gehören diese Farbstoffe zu den echtesten basischen Farben und besten Ersatzmitteln des Küpenblaus, dem sie in Echtheit sehr nahe stehen oder gleichkommen; im Lichte verschiessen sie sehr langsam und werden dadurch röthlichgrau und durch alkalische Wäsche leiden sie etwas mehr als Indigo; dagegen halten sie Seifenwäsche vorzüglich aus.

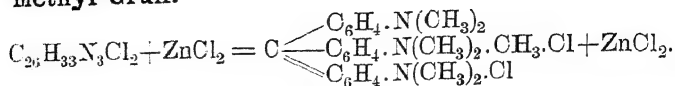
Nach dem Patent der Höchster Farbwerke können diese Producte auch auf ungebeizte Baumwolle gefärbt und dann nachgebeizt werden, vergl. Janusfarben S. 687. Ihre Verwendung auf ungebeizte Baumwolle ohne Nachbeizen ist jedoch lange bekannt und nicht durch dieses Patent geschützt. Im Besonderen ist die Verwendung als Aufsatzblau auf Küpenblau und auf directe Baumwollfarbstoffe empfohlen worden. Auch hierbei ist Vorsicht geboten, damit die Farbe gleichmässig ausfällt; das kalte oder lauwarme Bad ist mit 2 Proc. Alaun vom Gewicht der Waare zu besetzen und der gutgelöste Farbstoff allmählich zuzugeben; nachdem das Bad ziemlich erschöpft ist, wird $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde gekocht. Die Farben fallen auch ohne Beize verhältnissmässig echt, wenngleich nicht so gut wie mit Tannin und Antimon aus.

Seide kann mit diesen Safraninazofarben im gebrochenen Bastseifenbade sehr licht-, wasch- und wasserecht gefärbt werden.

Halbwolle und **Halbseide** siehe Seite 692 und 694.

Grüne Farbstoffe.

Methyl Grün.

$$C_{26}H_{33}N_3Cl_2 + ZnCl_2 = C \begin{cases} C_6H_4.N(CH_3)_2 \\ C_6H_4.N(CH_3)_2.CH_3.Cl + ZnCl_2. \\ C_6H_4.N(CH_3)_2.Cl \end{cases}$$

Licht-Grün. Vert Etincelle, Vert de Methylaniline. Aethyl-Grün. Dieser Farbstoff entsteht durch Einwirkung von Chlormethyl auf Methylviolett; ein blaustichigeres Grün erhält man bei Anwendung von Bromaethyl anstatt Chlormethyl.

Durch Einwirkung von Chlor-, Brom- oder Jod-Aethyl, bezw. -Methyl auf Rosanilin und auf Hofmann's Violett wurden früher ähnliche grüne Farsstoffe erzeugt, wie *Jodgrün, Nachtgrün* oder *Vert lumière*. Es waren (abgesehen vom Aldehydgrün) die ersten grünen Anilinfarbstoffe, welche gebraucht wurden; sie sind indessen schon lange aus dem Handel verschwunden, nachdem sie anfangs durch das billigere Methylgrün und darauf durch die Bittermandelölgrüne verdrängt wurden.

Methylgrün kommt in kleinen grünen goldglänzenden Krystallen oder als hellgrünes Pulver in den Handel; es ist leicht mit blaugrüner Farbe in Wasser und in Weingeist, aber nicht in Amylalkohol (Unterschied von Bittermandelölgrün) löslich. HCl: färbt die wässerige Lösung röthlich-gelb unter Bildung unbeständiger vielsäuriger Salze: beim Verdünnen mit Wasser wird die Lösung gelblichgrün. NaOH: entfärbt die wässerige Lösung, indem die leicht lösliche (noch chlorhaltige) Farbbase des Methylgrüns frei gemacht wird. Lösung in SO_4H_2: röthlich-gelb; beim Verdünnen: grün. Ueber 100° erhitzt zerfällt Methylgrün in Methylviolett und Chlormethyl.

Beim Versetzen einer wässerigen Lösung von Methylgrün mit Pikrinsäure entsteht ein dunkler krystallinischer, in Wasser beinahe unlöslicher, aber in Alkohol leicht löslicher Niederschlag; derselbe wurde zeitweilig als *spritlösliches Grün* verkauft.

Methylgrün muss sich in Wasser vollständig und mit blaugrüner Farbe lösen.

Anwendung: Methylgrün wird noch einigermaassen auf Seide angewendet, weil es sich besser als die anderen grünen Farbstoffe mit Pikrinsäure abtönen lässt. In der Woll- und Baumwollfärberei ist es ganz durch die basischen und sauren Bittermandelölgrüne (Malachitgrün, Lichtgrün u. A. m.) verdrängt, da diese sich nicht durch Hitze verändern und besser für Mischtöne geeignet sind, auch kein Beizen der Wolle erfordern. Indessen schmutzt Methylgrün weniger ab, als Malachitgrün. Beim Färben mit Methylgrün darf das Bad nicht zum Kochen erhitzt werden; auch dürfen keine Kupfergefässe gebraucht werden und kalkhaltiges Wasser ist leicht anzusäuern.

Baumwolle wird mit Tannin und Antimon gebeizt. Beim Färben kann bis auf 50° erwärmt werden; zuerst sind zwei Drittel des erforderlichen Farbstoffs und nach 20 Minuten der Rest zuzugeben; nach dem Färben wird gespült und in schwacher Säure geschönt. Die Färbung besitzt nur geringe Echtheit und ist nicht lichtecht.

Wolle muss mit Natriumthiosulfat (unterschwefligsaurem Natron) vorgebeizt werden, wodurch sich Schwefel in feiner Vertheilung in der Faser ablagert. Sowohl beim Beizen, wie beim Ausfärben ist zur Vermeidung von Schwefelmetall-Flecken darauf zu achten, dass die Wolle nicht mit Metallen, wie Kupfer, Blei oder Eisen in Berührung kommt; zum Heizen der Flotte werden am besten verzinnte Röhren benutzt. Für 100 kg Wolle löst man 20 kg Natriumthiosulfat und 10 kg Alaun und giebt, nachdem alles gelöst, 4 kg Schwefelsäure hinzu. Die Wolle wird in die milchige Lösung bei 40° Wärme eingebracht und unter allmählichem Erwärmen auf 80° (jedoch nicht höher) 1 Stunde umgezogen; darauf wird gründlich gespült und dann durch Wasser, welchem eine geringe Menge Ammoniak zugesetzt ist, hindurchgezogen. Die Behandlung mit Ammoniak ist entbehrlich, wenn der Färbeflotte 2—4 % Borax oder Natriumacetat zugesetzt werden. Man färbt in neutralem oder schwach mit Essigsäure angesäuertem Bade bei 80° nicht übersteigender Wärme aus, spült und trocknet.

Gelbere Töne werden durch Beimischung von Pikrinsäure erhalten; doch ist dann, da Pikrinsäure nur in saurem Bade aufzieht, ein Kunstgriff anzuwenden, indem Zinkacetat (je 1 g auf das Liter) zur Flotte zugesetzt wird: das Zink verbindet sich mit dem in der Wolle abgelagerten Schwefel zu Schwefelzink, welches ebenso gut wie freier Schwefel als Beize wirkt, während Essigsäure in genügender Menge, um das Bad anzusäuern, frei wird. Ist das Bad zu sauer, so dass nur Pikrinsäure aufzieht, so füge man Natriumacetat hinzu; die erforderliche Menge wird das Dreifache des angewendeten Zinkacetats nicht übersteigen.

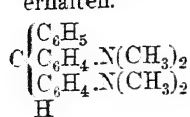
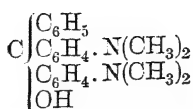
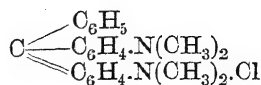
Seide wird im lauwarmen, mittelst Schwefel- oder Essigsäure leicht angesäuertem Seifenbade gefärbt; die Wärme darf auf 50° gesteigert werden. Nach dem Färben spülen und schönen in Essig- oder Weinsäure. Zur Erzeugung gelberer Töne füge man zum Schönungsbade Pikrinsäure und trockne darauf, jedoch ohne weiteres Spülen, da sonst etwas Pikrinsäure wieder abgezogen werden kann.

Malachit Grün (B). $C_{23}H_{25}N_2Cl$ (u. s. w. siehe unten).

Benzal Grün. Benzoyl Grün. Neu-Viktoria Grün. Kaiser-, Neu-, Echt-, Solid-, oder **Diamant-Grün B.**

Malachitgrün ist ein Abkömmling des Diamidotriphenylmethan und wird durch Condensation von Benzaldehyd mit Dimethylanilin

zu Tetramethyldiamidotriphenylmethan oder Leuko-Malachitgrün und durch nachfolgende Oxydation dieses Zwischenproductes zu Malachit- erhalten.

$$C\begin{cases}C_6H_5\\C_6H_4.N(CH_3)_2\\C_6H_4.N(CH_3)_2\\H\end{cases}\qquad C\begin{cases}C_6H_5\\C_6H_4.N(CH_3)_2\\C_6H_4.N(CH_3)_2\\OH\end{cases}\qquad C\begin{cases}C_6H_5\\C_6H_4.N(CH_3)_2\\C_6H_4.N(CH_3)_2.Cl\end{cases}$$

Base des Leuko-Malachitgrün — Base des Malachitgrün — Chlorid der Malachitgrün-Base.

Malachitgrün ist in Gestalt verschiedener Salze und Doppelsalze im Handel. Die Farbbase hat die Zusammensetzung $C_{23}H_{26}N_2O$ und verliert bei Bildung von Salzen ein Mol. Wasser, wie aus obigen Formeln ersichtlich. Die Base bildet ein- und zweisäurige Salze, von denen nur die einsäurigen in wässeriger Lösung beständig sind. Die folgenden 2 Salze werden ohne unterscheidende Bezeichnungen als „Malachitgrün" verkauft:

1) *Oxalat*: $(C_{23}H_{25}N_2)_2.C_2O_4 + 2H_2C_2O_4$; metallisch glänzende grüne Blättchen.

2) *Zinkdoppelsalz*: $3C_{23}H_{25}N_2Cl + 2ZnCl_2 + 2H_2O$; gelbgrüne prismatische Krystalle oder grünes Pulver.

Eine geringere Sorte wird zuweilen in Gestalt des salzsauren Salzes, mit Eisenchlorid gemischt, verkauft. Das — in Wasser nicht lösliche — Pikrat trifft man als *spritlösliches Malachitgrün*. *Flüssiges Malachitgrün* ist salzsaures Salz in wässeriger Lösung, aus den Mutterlaugen des Oxalats bereitet, und enthält etwa 20 % reines Grün. Auch in Essigsäure gelöstes Grün findet man zuweilen unter der Bezeichnung *flüssiges Malachitgrün*.

Mischungen mit Methylviolett sind als *Malachitgrün B* und *4 B* im Handel.

Malachitgrün löst sich mit blaugrüner Farbe in Wasser, Weingeist und Amylalkohol (Unterschied von Methylgrün). HCl: färbt die wässerige Lösung röthlich-gelb; beim Verdünnen mit viel Wasser tritt die ursprüngliche Farbe wieder auf. NaOH: blass-gelbgrüne Flocken. Lösung in SO_4H_2: gelb; beim Verdünnen mit Wasser erst orange, dann olivgrün, endlich blaugrün. Durch Reduction wird Malachitgrün in seine Leukoverbindung verwandelt, aus welcher es zwar nicht durch Luftsauerstoff, aber durch stärkere Oxydationsmittel wieder erzeugt wird.

Anwendung: Malachitgrün dient zum Färben und Bedrucken der verschiedenen Spinnfasern. Das Oxalat und das Zinkdoppelsalz werden in ganz gleicher Weise angewendet, jedoch ist ersteres im Kattundruck vorzuziehen, da die Pflanzenfaser beim Dämpfen durch Chlorzink angegriffen wird. Man löst den Farbstoff in heissem

Wasser und filtert; kalkhaltiges Wasser wird mit Essigsäure, für Wollfärberei mit Natriumbisulfat, verbessert. Malachitgrünlösungen dürfen nicht mit Kupfer in Berührung kommen. Die Farbflotte kann ohne Gefahr für das Grün zum Kochen erhitzt werden. Dieselbe wird nicht vollständig ausgezogen.

Malachitgrün färbt ein sehr schönes Smaragdgrün, welches indessen wenig echt ist, sowohl gegen Licht, wie gegen Seife oder Walke oder andere Einflüsse.

Baumwolle wird wie mit den anderen basischen Farbstoffen nach vorherigem Beizen mit Tannin und Antimon gefärbt. Man zieht die Waare einige Zeit in warmem Wasser um, welches leicht mit Essigsäure angesäuert, giebt die Farblösung allmählich zu, ringt aus und trocknet, ohne zu spülen. Wird bis zum Kochen erhitzt, so verliert die Farbe an Tiefe, wird aber lebhafter und seifenechter; grössere Seifenechtheit wird auch durch Trocknen der Baumwolle zwischen dem Beizen und Färben erzielt. Ein sehr schwaches Seifen der gefärbten Waare schönt das Grün.

Tannin und basischer Alaun, oder basischer Alaun allein, und für sehr lebhafte Töne Türkischrothöl und Alaun sind anwendbar; die Tannin-Antimonbeize ist aber die beste. Dunkle Farben können auf Tannin-Eisen-Grund erzeugt werden: 1) Mit holzessigsaurem Eisen 1,02 sp. Gew. (3° B.) beizen, mittelst Verhängen oxydiren, durch schwaches Kalkwasser ziehen, spülen, durch Tanninlösung ziehen und wie zuvor färben. 2) Mit Tannin zuerst und darauf mit holzessigsaurem Eisen 1,03 sp. Gew. (4° B.) beizen; ausfärben wie zuvor. 3) Klotzen in einem Bade, welches in 100 Th. Wasser 1 Th. Tannin und 3 Th. (nach Gewicht) holzessigsaures Eisen 1,075 sp. Gew. (10° B.) enthält; in der Hitzkammer trocknen und färben wie zuvor.

Malachitgrün kann auf Baumwolle mit allen anderen basischen Farbstoffen zusammen gefärbt werden. Die directen Baumwollfarben können unter Umständen das Beizen ersparen und sind vorzüglich zum Abtönen geeignet. So erhält man ein schönes sattes Grün durch Vorfärben mit Diamingrün und Uebersetzen mit Malachitgrün in frischem kaltem Bade. Um ein gelberes Grün zu erzielen, färbe man z. B. erst mit Chrysamin und übersetze in frischer kalter Flotte mit Malachitgrün. Auch mittelst Quercitron kann man ein gelberes Grün erzeugen, indem man in Alaun beizt, mit phosphorsaurem Natron fixirt und darauf erst mit Quercitonextract und dann mit Malachitgrün ausfärbt.

Wolle wird mit Malachitgrün entweder direct oder nach vorherigem Beizen mit Natriumthiosulfat gefärbt. Zusatz von Seife beim Färben ist nicht rathsam, besonders nicht bei Anwendung des Zinkdoppelsalzes, da dieses eine klebrige Zinkseife bilden würde. Wegen seiner

geringen Echtheit hat Malachitgrün für die Wollfärberei keine Bedeutung mehr.

1) *Ungebeizte Wolle*: Die Wolle wird in einem mit Säure (Schwefelsäure, Essigsäure u. A. m.), Natriumbisulfat oder Aluminiumsulfat leicht angesäuertem Bade gefärbt. Man färbt eine halbe Stunde kochend, spült und trocknet. Ist das Bad neutral, so wird es nicht ganz ausgezogen und noch weniger, wenn es kohlensauren Kalk enthält. Andererseits stört ein starker Ueberschuss von Säure auch das Ausziehen des Bades und dasselbe soll deshalb nur eben sauer reagiren. Zusatz von 20 % Glaubersalz oder 8 % Magnesiumsulfat oder 6 % Zinksulfat oder 3 % Alaun — vom Gewicht der Wolle — schwächen den Einfluss übermässiger Säure.

2) *Gebeizte Wolle:* Dieses Verfahren ist zwar umständlicher als das vorige und die Wolle erhält dadurch ein eigenthümliches Aussehen und Geruch; es ist aber zur Erzeugung satter Töne nöthig und die Farbe wird echter gegen Licht und Walke und schmutzt weniger ab. Man beizt genau wie für Methylgrün (S. 667) beschrieben und färbt kochend auf reinem Wasser, ohne Zusätze, spült und trocknet. Ein kleiner Zusatz von basischem Alaun zur Farbflotte wirkt dem Filzen der Wolle entgegen und macht die Farbe etwas walkechter.

Seide wird im Bastseifenbade unter Zusatz von soviel Schwefelsäure, dass das Bad gerade noch schwach alkalisch bleibt, oder auch im schwach mit Essigsäure angesäuerten Bade gefärbt. Auf 70 bis 80° erhitzen, die Farblösung zugeben und eine halbe Stunde umziehen, spülen, mit wenig Essigsäure schönen und trocknen.

Die basischen und auch die sauren Farbstoffe können im gleichen Bade mit Malachitgrün zum Abtönen gebraucht werden, auf Seide sowohl wie auch auf Wolle. Soll das Grün mittelst Pikrinsäure, Naphtolgelb, Azoflavin u. s. w. ins Gelb gezogen werden, so färbt man am besten zuerst in Malachitgrün aus und übersetzt mit dem gelben Farbstoff im Schönungsbade.

Brillant Grün. $C_{27}H_{33}N_2.HSO_4$ oder $C_{27}H_{33}N_2.HC_2O_4 + H_2O$.

Neu Victoria Grün G. Aethyl Grün. Echt- oder **Solid-Grün J. Smaragd Grün. Malachit Grün G. Diamant Grün G.**

Brillantgrün ist eine dem Malachitgrün analoge Verbindung und wird wie dieses dargesellt, indem Diäthylanilin statt des Dimethylanilin gebraucht wird. Die zwei Farbstoffe besitzen gleiche Eigenschaften und werden ganz gleich angewendet.

Brillantgrün kommt in den Handel als schwefelsaures Salz in Gestalt kleiner goldglänzender Krystalle und als oxalsaures Salz in grossen Prismen. Die Reactionen sind die des Malachitgrüns; die Lösung ist weniger blaustichig.

Anwendung: Brillantgrün färbt ein gelberes und lebhafteres Grün als Malachitgrün, besitzt aber geringere Farbkraft. Es wird wie dieses gebraucht.

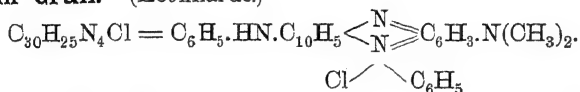
Victoria Grün 3 B oder **Neu Solid Grün 3 B.** $C_{23}H_{23}N_2Cl_3$. Chlorirtes Malachitgrün; wird ähnlich wie dieses durch Einwirkung von Dichlorbenzaldehyd auf Dimethylanilin erzeugt, welches auch als Mischung von Nitrat und Chlorid in den Handel kommt.

Grünes metallglänzendes krystallisches Pulver, wenig löslich in kaltem, leichter in heissem Wasser und leicht in Alkohol mit grünblauer Farbe; die wässerige heisse Lösung erstarrt beim Abkühlen zu einer Gallerte. HCl: macht die wässerige Lösung gelb; Zusatz von viel Wasser stellt die grüne Farbe wieder her. NaOH: färbt die Lösung röthlich gelb und erzeugt eine geringe Fällung. Lösung in SO_4H_2: gelb; beim Verdünnen zuerst orange und bei starkem Wasserzusatz gelbgrün.

Anwendung: Victoriagrün 3 B wird genau ebenso wie Malachitgrün angewendet und besitzt die gleichen Eigenschaften; es liefert ein mehr blaustichiges Grün.

Victoria Grün 2 B wird aus unvollständig chlorirtem Benzaldehyd bereitet und besteht daher aus einem Gemisch von Monochlor- und Dichlor-Malachitgrün. Es färbt weniger blaustichig als das reine Dichlormalachitgrün (Victoriagrün 3 B).

Azin Grün. (Leonhardt.)

$$C_{30}H_{25}N_4Cl = C_6H_5.HN.C_{10}H_5 <\genfrac{}{}{0pt}{}{N}{N}> C_6H_3.N(CH_3)_2.$$
$$Cl \diagup \diagdown C_6H_5$$

Azingrün oder *Anilidodimethylisorosindulinchlorid* wird durch Einwirkung von salzsaurem Nitrosodimethylanilin auf (2:6) Diphenylnaphtylendiamin dargestellt.

Dunkelgrünes Pulver, in Wasser und in Alkohol mit grüner Farbe löslich; sowohl Salzsäure wie Natronlauge erzeugen in der wässerigen Lösung grüne Niederschläge; Lösung in SO_4H_2: bräunlich; beim Verdünnen: grün.

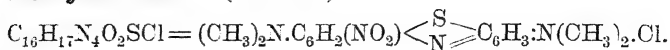
Anwendung: Azingrün liefert ein dunkles, ziemlich licht- und waschechtes Grün, das sich besonders zum Färben und Bedrucken der Baumwolle eignet.

Baumwolle wird wie gewöhnlich mit Tannin (5—10%) und Antimon gebeizt und im besonderen Bade 1—1½ Stunden ausgefärbt; kalt eingehen, allmählich zum Kochen bringen, spülen und trocknen. Das Bad wird ziemlich ausgezogen. Man erhält ein dunkles, ziemlich licht- und seifenechtes Grün. Eisenbeize ist weniger gut als Antimon.

Wolle wird in durch 5% Natriumphosphat alkalisch gemachtem Bade gefärbt; lauwarm eingehen und eine Stunde kochen.

Seide wird mit Marseiller Seife gefärbt; zusetzen der Farblösung zum handwarmen Bade, eingehen, aufkochen, eine Stunde kochen, spülen, in Essigsäure schönen, wieder spülen und trocknen.

Methylen Grün. (M. L. B.)

$$C_{16}H_{17}N_4O_2SCl = (CH_3)_2N.C_6H_2(NO_2)<{}^{S}_{N}>C_6H_3:N(CH_3)_2.Cl.$$

Methylengrün ist Mononitro-Methylenblau oder *Mononitrotetramethylthioninchlorid* und wird durch Einwirkung von salpetriger Säure auf Methylenblau hergestellt. Es besitzt ähnliche Eigenschaften wie letzteres.

Braunes krystallinisches Pulver, in Wasser mit grünblauer Farbe löslich. HCl: verändert die wässerige Lösung nicht; NaOH: schmutzigviolettbraune Fällung; Lösung in SO_4H_2: blaugrün; beim Verdünnen: grünblau.

Anwendung: Methylengrün wird auf Baumwolle genau wie Methylenblau mittelst Tannin und Antimonbeize gefärbt und liefert ein sattes blaustichiges nicht sehr lebhaftes Grün; die Farbe kommt an Echtheit dem Methylenblau ziemlich nahe und eignet sich besonders für Mischtöne.

Diazin Grün. (Kalle.) **Janus Grün B.** (M. L. B.)

Product aus diazotirtem Safranin und Dimethylanilin nach Art der S. 745 besprochenen Diazinblau und Janusblau.

Braunes oder dunkelgrünes Pulver; Lösung: blau; HCl: lösliche blaue Fällung; NaOH: schwarze Fällung; Lösung in SO_4H_2: olivgrün; beim Verdünnen: zuerst grünblau, dann reinblau. Durch Reduction mit Zinkstaub und Salzsäure wird der Farbstoff entfärbt und unter Einwirkung der Luft bildet sich dann die rothe Safraninfarbe; das Grün kehrt nicht wieder.

Anwendung und **Eigenschaften**: Der Farbstoff wird wie Diazin- und Janusblau (S. 744) angewendet und färbt ein nicht sehr lebhaftes, aber ziemlich echtes Blaugrün. Wegen seiner besseren Licht-, Wasch- und Reibechtheit kann er die Malachitgrün für dunkle Farben vielfach sehr gut ersetzen. Er findet hauptsächlich in der Färberei der Baumwolle und die Marke Janusgrün B vielleicht auch für Halbwolle und Halbseide (S. 692 und 694) Anwendung.

Janus Grün G. (M. L. B.)

Ebenfalls Azokörper aus einem diazotirtem Safranin. Rothbraunes Pulver, welches die gleichen Reactionen wie Janusgrün B zeigt.

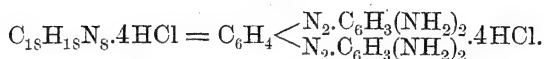
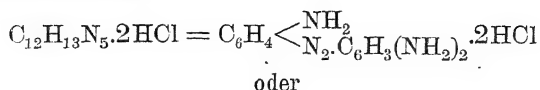
Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Janusgrün B; der Farbton ist reiner.

Braune Farbstoffe.

Bismarck Braun.

$$C_{12}H_{13}N_5.2HCl = C_6H_4 < {NH_2 \atop N_2.C_6H_3(NH_2)_2} .2HCl$$

oder

$$C_{18}H_{18}N_8.4HCl = C_6H_4 < {N_2.C_6H_3(NH_2)_2 \atop N_2.C_6H_3(NH_2)_2} .4HCl.$$

Manchester Braun, Phenylen Braun, Vesuvin, Cannelle, Leder Braun u. s. w.

Bismarckbraun wird durch Behandlung von salzsaurem *m* Phenylendiamin mit salpetriger Säure (Natriumnitrit) erhalten und besteht aus mehreren sich nebeneinander bildenden Azoverbindungen. Es wird nur ein Theil der Base diazotirt und die Diazoverbindung wirkt dann auf den unangegriffenen Theil ein. Je nachdem sich die Diazoverbindung $C_6H_4 < {NH_2 \atop N_2Cl}$ oder $C_6H_4 < {N_2Cl \atop N_2Cl}$ bildet, entspricht die Zusammensetzung des Bismarckbrauns einer der zwei oben gesetzten Formeln. Die Constitution ist noch nicht sicher festgestellt. Auch scheinen noch höhere Azoverbindungen durch Einwirkung der Diazoverbindungen auf die durch obige Formeln dargestellten Producte zu entstehen.

Durch Diazotirung von Toluylendiamin werden ähnliche, aber rothstichigere Producte erhalten.

Bismarckbraun wird durch Reduction nicht in eine Leukoverbindung verwandelt, sondern völlig gespalten; es entstehen Phenylendiamin und Triamidobenzol; bei Oxydation wird das Bismarckbraun nicht wieder gebildet; es entsteht aber schon durch Einwirkung der Luft ein Gemisch von (werthlosen) bräunlichen Farbstoffen.

Das Bismarckbraun des Handels ist ein dunkelbraunes, mit bräunlicher Farbe lösliches Pulver; HCl: macht die Lösung gelblicher; NaOH: bräunliche flockige Fällung; Lösung in SO_4H_2: braun; beim Verdünnen: roth bis gelb.

Anwendung: Bismarckbraun ist in chemischer Beziehung und in Anwendung dem Chrysoïdin (S. 701) sehr ähnlich. Es färbt ein reines Braun, ähnlich dem Catechubraun. Der Farbstoff wurde früher in grossen Mengen auf allen Fasern angewendet und wird auch jetzt noch in bedeutenden Mengen gebraucht, hat jedoch viel von seiner früheren Bedeutung verloren, da er weder gegen Licht, noch gegen Seife oder Walke echt ist. Er wird viel zum Färben von Leder benutzt.

Bismarckbraun ist in kalkfreiem Wasser bei etwa 80° zu lösen. Die Lösung zersetzt sich von selbst bei längerem Stehen und darf daher nicht zu lange aufbewahrt werden.

Baumwolle: Bismarckbraun wird wie Chrysoïdin gefärbt. Es kann auch auf Tannin und Eisen befestigt werden. Röthere Färbungen erhält man auf Zusatz von Alaun zur Farbflotte. Bismarckbraun ist sehr brauchbar zur Erzeugung von Mischtönen in Verbindung mit den anderen basischen Farben; auch eignet es sich zum Schönen von Catechubraun durch unmittelbares Uebersetzen desselben (ohne besonderes Beizen).

Wolle kann ebenfalls mit Bismarckbraun wie mit Chrysoïdin gefärbt werden; jedoch wird der Farbstoff wegen ungenügender Echtheit nicht für diese Faser gebraucht. Für eine satte Färbung sind 5—8% Farbstoff erforderlich; die Flotte zieht nicht aus. Zusatz von Alaun oder Aluminiumacetat macht die Farbe röther.

Seide wird auch, wie für Chrysoïdin beschrieben, gefärbt.

Havannah Braun ist eine Mischung von Bismarckbraun und Grenadin und wird wie ersteres gefärbt.

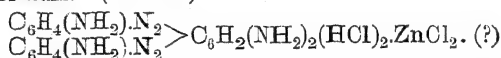
Tannin Braun B. (Cassella).

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Schwarzes Pulver; Lösung: braun; HCl: braune Fällung; NaOH: desgleichen; Lösung in SO_4H_2: braun; beim Verdünnen: braun.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Bismarckbraun. Auch kann Tanninbraun auf ungebeizte Baumwolle, unter Zusatz von Alaun gefärbt werden. Es liefert eine sehr volle blaustichig-braune Färbung.

Leder Braun. (Oehler.)

$$\begin{matrix} C_6H_4(NH_2).N_2 \\ C_6H_4(NH_2).N_2 \end{matrix}\!\!>C_6H_2(NH_2)_2(HCl)_2.ZnCl_2. \ (?)$$

Lederbraun wird durch Einwirkung von 2 Mol. diazotirtem Paraamidoacetanilid auf 1 Mol. Metaphenylendiamin in alkalischer Lösung und Erwärmen des Productes mit conc. Salzsäure auf dem Wasserbade erhalten. Es kommt als Chlorzinkdoppelsalz, welches obiger Formel entsprechend zusammengesetzt sein dürfte, auf den Markt.

Dunkles, in Wasser leicht lösliches Pulver. HCl: fällt die Lösung theilweise; NaOH: fällt die Farbbase; Lösung in SO_4H_2: röthlichbraun; beim Verdünnen: braune Fällung.

Anwendung: Lederbraun wird hauptsächlich zum Färben von (loh- und sumachgarem) Leder empfohlen. Auf diesem liefert es ein schönes Dunkelbraun. Auch ungebeizte Jute wird dadurch in satten dunkelbraunen Tönen gefärbt. Für die übrigen Fasern hat Lederbraun keinen Werth.

Janus Braun B und R. (M. L. B.)

Die Zusammensetzung dieser Farbstoffe ist nicht veröffentlicht. In D. R. P. 93499 und 99127 werden aber braune Disazofarbstoffe aus Trimethyl *m* amidophenylammoniumchlorid, *α* Naphtylamin und Chrysoïdin und aus *p* Amidobenzyldiäthylamin und Napthylamin mit

Resorcin, *m*Phenylendiamin oder Chrysoïdin beschrieben, worunter sich diese zwei Producte befinden dürften.

Sie zeigen ziemlich die gleichen Reactionen: Schwarzes Pulver; Lösung: braun; HCl: lösliche braune Fällung; NaOH: braune Fällung Lösung in SO_4H_2: marineblau bei Marke R, dunkelgrün bei Marke B; beim Verdünnen: erst rothblau, dann braun. Durch Zinkstaub und Salzsäure werden die beiden Farbstoffe dauernd entfärbt.

Anwendung: Wie die übrigen Janusmarken, vergl. S. 687 u. 692. Janusbraun B liefert ein dunkles Kastanienbraun, Janusbraun R ein lebhafteres gelberes Braun. Auf Halbwolle sind beide ziemlich stark sauer zu färben, damit sie gleichmässig aufziehen. Die Marke B ertheilt den Stoffen leicht einen steifen Griff; sie färbt Baumwolle stärker als Wolle an. Beide Marken werden besser auf Baumwolle, welche schon mit Tannin und Antimon gebeizt wurde, als unter Nachbeizen gefärbt. Janusbraun B und R zeigen auf tannirter Baumwolle mässige Lichtechtheit und gute Wasch-, Alkali- und Säureechtheit.

Graue und Schwarze Farbstoffe.

Nigrosin spritlöslich. Silber Grau. Stahl Grau.

Nigrosin wurde schon unter Indulin (S. 740), dem es verwandt ist, erwähnt. Es ist keine einheitliche Verbindung und seine Zusammensetzung ist noch nicht fesgestellt. Man bereitet es durch Schmelzen eines Gemisches von Nitrophenol, Anilinöl und salzsaurem Anilin in Gegenwart von Eisen.

Das spritlösliche Nigrosin des Handels ist ein grauschwarzes, in Alkohol, aber nicht in Wasser lösliches Pulver, dem Indulin B, spritlöslich, sehr ähnlich.

Anwendung: Nigrosin liefert echte blaugraue Töne. Es wird nicht viel in der eigentlichen Färberei gebraucht, da es hier nur helle Färbungen giebt, aber im Zeugdruck auf Baumwolle und Seide, sowie auch in der Lederfärberei findet es einige Anwendung. Es wird auf die verschiedenen Fasern ebenso wie Indulin, spritlöslich, gefärbt.

Neu Grau und **Neu Echtgrau.** (Bayer.) **Nigrisin, Malta Grau, Direct Grau.** (Poirrier.) **Methylen Grau.** (M. L. B.) **Elsass Grau.** (Fischesser.)

Die Zusammensetzung dieser Farbstoffe ist noch nicht festgestellt. Neugrau und Nigrisin werden durch Kochen der wässerigen oder alkoholischen Lösung von Nitrosodimethylanilin gewonnen. Methylengrau, das ihnen sehr ähnlich ist, wird durch Oxydation von Paraamidodimethylanilin bereitet. Die Herstellungsweise des Elsass-Grau ist unbekannt.

Die verschiedenen Marken bilden ein schwarzes in Alkohol meist wenig lösliches Pulver; Lösung in Wasser: blassrothblau; (Neuechtgrau löst sich in Wasser mit kräftig rothblauer, in Alkohol mit reinblauer Farbe;) HCl: macht die Lösung mehr bläulich-grau; NaOH: dunkle Fällung; Lösung in SO_4H_2: blassgrün oder blassrothblau; beim Verdünnen: blassviolett oder rothblau;

Anwendung: Diese Farbstoffe sind werthvoll für die Färberei der Baumwolle und Halbseide und besonders für den Kattundruck. Sie liefern rein-graue Töne von bedeutender Echtheit gegen Licht, Seife und andere Einwirkungen. Kalkhaltiges Wasser ist mittelst Salzsäure zu verbessern und der Farbstoff unter Zusatz von etwas Essigsäure zu lösen.

Baumwolle wird mit Tannin und Antimon gebeizt und in neutraler Flotte ausgefärbt, wobei zum Sieden getrieben und eine Stunde gekocht wird. 1—3% Farbstoff liefern ein schönes Grau.

Man kann diese Farbstoffe auch auf ungebeizte Baumwolle, sogar in Gegenwart von Salzsäure färben; es ist dann aber nach dem Färben zu dämpfen oder zu verhängen und darauf durch eine 60° warme $^1/_2$procentige Bichromatlösung zu ziehen. Die Färbung ist röther als auf Tanninbeize; durch Zusatz von Essigsäure zum Färbebad wird sie bläulicher.

Seide und **Halbseide** werden im neutralen Bade ohne Beizen, Seide auch im Seifenbade gefärbt.

Echt Grau. (Oehler.)

Dieser Farbstoff scheint dem Neugrau ähnlich zu sein; die Art seiner Darstellung ist nicht bekannt. Er kommt in zwei Marken, Echtgrau R und B, in den Handel.

Echtgrau R ist ein Chlorzinkdoppelsalz und bildet ein grauschwarzes, in Wasser mit röthlich-grauer Farbe lösliches Pulver; HCl: verändert die Lösung nicht; NaOH: braune Fällung; Lösung in SO_4H_2: grau bis schwarz; beim Verdünnen: grauviolett.

Echtgrau B ist sehr ähnlich; doch wird die wässerige Lösung durch Salzsäure etwas röther und die Lösung in SO_4H_2 ist rothstichiger als die der Marke R.

Anwendung: Echtgrau R liefert auf den verschiedenen Fasern schöne graue Töne mit leichtem Stich ins Röthliche, Echtgrau B giebt rein graue Töne. Man löst unter Zusatz von 1—2 Th. Essigsäure oder $^1/_2$ Th. Salzsäure auf 1 Th. Farbstoff in der fünfzigfachen Menge Wasser.

Baumwolle wird mit Tannin und Antimon gebeizt und in besonderem Bade ausgefärbt; lauwarm eingehen und langsam bis auf 75° erwärmen; damit der Farbstoff gleichmässig aufzieht, wird etwas Essigsäure oder Alaun zugegeben; das Bad zieht gut aus. 3% Echtgrau liefern ein

sattes dunkles Grau. Um den röthlichen Ton der Färbung zu drücken, beize man nicht mit reinem Tannin, sondern mit Sumachabkochung. Die Färbung ist mässig lichtecht und sehr wasch- und säurecht. Durch Beizen mit Sumach und Eisen und Ausfärben mit 3—4% Echtgrau und ½% Methylenblau wird ein gutes Schwarz erhalten; durch Seifen nach dem Färben wird dasselbe lebhafter. Baumwolle kann auch ohne Beizen mit Echtgrau unter Zusatz von 4–5% Essigsäure im siedenden Bade gefärbt werden; um das Bad zu erschöpfen, setze man demselben nach längerem Kochen in mehreren Abschniten 5% Natriumacetat zu. Die Färbungen sind rothstichiger und weniger echt als die auf Tannin-Antimon-Beize erhältlichen.

Wolle kann mit Echtgrau unter Zusatz von 10% Natriumbisulfat (Weinsteinpräparat) in siedender Flotte gefärbt werden. Die Färbung wird mit basischen oder mit sauren Farben, welch' letztere gegen Ende des Kochens zuzusetzen sind, abgetönt. Die Echtheit ist gering.

Seide wird mit 3% Echtgrau im mit Schwefelsäure gebrochenen Bastseifenbade stahlgrau, im reinen Seifenbade silbergrau gefärbt. Die Wasserechtheit dieser Färbung ist recht gut.

Halbwolle und **Halbseide** sind vor dem Färben mit Tannin und Antimon zu beizen, damit sich die Baumwolle ebenso tief wie Wolle und Seide färbt.

Paraphenylen Grau. (Dahl.)

Höher phenylirtes Indulin von unbekannter Zusammensetzung.

Schwarzes Pulver; Lösung: röthlich blau; HCl: reiner blau; NaOH: dunkle Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: blau.

Anwendung: Wie Paraphenylenblau (S. 741). Paraphenylengrau liefert ein mattes Blau oder Blaugrau, welches durch Chromiren röther und stumpfer wird.

Janus Grau B und **BB.** (M. L. B.)

Safraninazokörper, deren Constitution nicht veröffentlicht wurde.

Janus Grau B. Schwarzes Pulver; Lösung in Wasser: violett, in Alkohol: grünblau; HCl: macht die wässerige Lösung rothviolett; NaOH: violette Fällung; Lösung in SO_4H_2: schwarzgrün; beim Verdünnen: erst blau, dann rothviolett. Durch Reduction mit Zinkstaub und Salzsäure wird die Lösung entfärbt und färbt sich an der Luft durch Bildung von Safranin rosa.

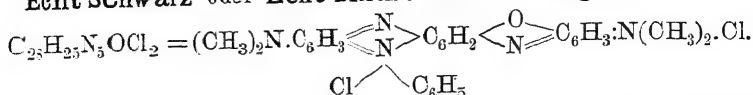
Janus Grau BB zeigt im Uebrigen die gleichen Reactionen, löst sich aber in Wasser und in Alkohol mit blauer Farbe und die durch Zink und Salzsäure entfärbte Lösung färbt sich viel blaustichiger rosa.

Anwendung: Wie die übrigen Janusfarben (S. 687 u. 692). Janusgrau B färbt ein stumpfes Rothblau, Janusgrau BB ein mattes stumpfes Graublau. Beide Farben färben Baumwolle stärker als Wolle und Seide an und sind daher besonders zum Abtönen anderer Janusfarben in der

Halbwollfärberei geeignet. Janusgrau B wird durch längeres Kochen stark geröthet.

Echt Schwarz oder **Echt Blauschwarz in Teig.** (Leonhardt.)

$$C_{25}H_{25}N_5OCl_2 = (CH_3)_2N.C_6H_3 \lessgtr {N \atop N} > C_6H_2 < {O \atop N} \geqslant C_6H_3{:}N(CH_3)_2.Cl.$$

$$Cl \diagup \diagdown C_6H_5$$

Echtschwarz entsteht durch Einwirkung von Nitrosodimethylanilin auf Metaoxydiphenylamin und besitzt vielleicht die oben gezeichnete Constitution. Es bildet ein schwarzes, in Wasser mit violettschwarzer, in Alkohol mit blauschwarzer Farbe lösliches Pulver; Salzsäure erzeugt in der wässerigen Lösung eine blauschwarze, Natronlauge eine violettschwarze Fällung; Lösung in SO_4H_2: beinahe schwarz; beim Verdünnen: violettschwarz.

Anwendung: Echtschwarz liefert auf Tannin-Antimon-Beize ein schönes Blauschwarz, auf Tannin-Eisenbeize Tiefschwarz von guter Licht-, Seifen-, Alkali-, und Säureechtheit.

Folgendes Verfahren wird besonders seitens der Fabrik empfohlen: Beizen mit 30 Proc. Sumachextract 1,26 sp. Gew. (30^0 B.) und 15 Proc. Gelbholzextract 1,26 sp. Gew., heiss eingehen, $^1/_4$ Stunde ziehen und über Nacht darin liegen lassen; am anderen Morgen wieder $^1/_4$ Stunde ziehen, abschleudern und $^1/_2$ Stunde in einem kalten Bade von salpetersaurem Eisen 1,035 sp. Gew. (5^0 B.), welches pro Liter 25 g Natriumacetat enthält, behandeln, dann sehr gut spülen. Statt des salpetersauren Eisens kann auch 20 Proc. Eisenvitriol (auf das Gewicht der Waare berechnet) genommen werden, wodurch das Schwarz aber röthlicher wird. Gefärbt wird mit 6—8 Proc. Teigschwarz: eingehen bei 50^0, langsam zum Kochen treiben und umziehen, bis das Bad ausgezogen; dann abwinden und $^1/_4$ Stunde mit 3 g Marseiller Seife und 0,5 g Zinntetrachlorid im Liter kochend seifen; gut spülen.

Diazinschwarz. (Kalle.)

Azofarbstoff aus diazotirtem Safranin und Phenol nach Art des Diazinblau und Diazingrün (S. 745 und 754).

Schwarzbraunes Pulver; Lösung: in Wasser schwärzlich grünblau, in Alkohol rothblau; HCl: lösliche schwarzgrüne Fällung; im zurückgeworfenen Licht erscheint die Lösung grün, im durchfallenden roth; NaOH: rothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: grün; beim Verdünnen: zuerst violett, dann schwarzgrüne Fällung. Durch Zinkstaub und Salzsäure wird Diazinschwarz entfärbt und die entfärbte Lösung färbt sich an der Luft durch Bildung von Safranin rosa.

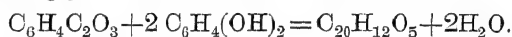
Anwendung: Diazinschwarz wird wie Diazinblau und -grün unter Zusatz von etwas Alaun auf tannirte Baumwolle gefärbt und kann als Safraninazokörper auch auf ungebeizte Baumwolle, Halbwolle und

Halbseide, sowie nach dem Verfahren des D. R. P. 93 499 u. 95718 (S. 687, 692 u. S. 694) gefärbt werden. Auf tannirte Baumwolle liefert es mit 4 Proc. Farbstoff ein seifenechtes Schwarz von guter Lichtechtheit.

Die Eosine und Rhodamine.

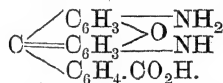
Die in diesem Capitel beschriebenen Farbstoffe sind ihrer chemischen Constitution nach einander nahe verwandt. Die Rhodamine bilden gewissermassen den Uebergang zwischen den basischen und sauren Farbstoffen, indem sie gleichzeitig basische und saure Natur besitzen und daher sowohl auf tannirte Baumwolle wie auch im sauren Bade auf Wolle und Seide gefärbt werden können. Gewisse Rhodamine, die Anisoline sind rein basischer Natur, indem ihre saure Gruppe, das Carboxyl, ätherificirt ist. Die Eosine haben schwachen Säurecharakter.

Alle Eosine stammen vom Fluoresceïn ab, welches aus Phtalsäureanhydrid $C_6H_4<{CO \atop CO}>O$ und Resorcin dargestellt wird:

$$C_6H_4C_2O_3+2\,C_6H_4(OH)_2=C_{20}H_{12}O_5+2H_2O.$$

Phtalsäureanhydrid Resorcin Fluoresceïn.

Fluoresceïn ist ein Abkömmling der Triphenylmethancarbonsäure (Structurformel siehe S. 765). Die verschiedenen Eosine des Handels sind Alkalisalze von chlorirtem, bromirtem, jodirtem oder nitrirtem Fluoresceïn oder dessen Methyl- oder Aethyläthern; Chrysolin ist ein benzylirtes Fluoresceïn und Cyclamin kann als ein geschwefeltes Fluoresceïn betrachtet werden.

Rhodamin B wird ähnlich wie Fluoresceïn durch Condensation von Phtalsäureanhydrid mit einem Phenol bereitet, indem jedoch Diäthylamidophenol statt des Resorcin angewendet wird (s. a. S. 769); seine Muttersubstanz ist das *Rhodamin* oder *Diamidophenolphtaleïn*

$$C\begin{cases} C_6H_3 \text{—} NH_2 \\ \quad\; >O \\ C_6H_3 = NH \\ C_6H_4.CO_2H. \end{cases}$$

Die meisten anderen Rhodamine sind gleich jenem Aethylderivate dieser Verbindung. Das Rhodamin S jedoch, welches durch Condensation von Bernsteinsäureanhydrid $C_2H_4<{CO \atop CO}>O$ mit Diäthylamidophenol bereitet wird, gehört im Gegensatz zu den übrigen Rhodaminen und den Eosinen nicht zur Triphennylmethangruppe, sondern ist ein Abkömmling des Diphenylmethan (Formel siehe S. 771); es ist aber den anderen Rhodaminen sehr ähnlich. Die käuflichen Rhodamine sind die basischen (d. h. einsäurigen) salzsauren Salze

organischer Basen. Rhodamin S in Form eines Chlorzinkdoppelsalzes.[1])

Alle Eosine und Rhodamine werden durch Reduction in Leukoverbindungen verwandelt, welche sich mehr oder minder leicht wieder oxydiren lassen. Jedoch wird nicht in jedem Falle der ursprüngliche Farbstoff zurückgebildet, da die substituirenden Gruppen wie Brom, Jod oder Nitro häufig durch die Reduction entfernt oder dauernd verändert werden.

Die Farbstoffe sind meist in Wasser und in verdünntem Alkohol löslich: diejenigen, welche sich nur schwierig in Wasser lösen, sind vor dem Gebrauche in verdünntem Alkohol aufzulösen. Die Lösungen zeigen mehr oder minder starke Fluorescenz, am stärksten die alkoholischen Lösungen (die Erythrosine fluoresciren nicht in wässeriger Lösung und Eosin BN sehr wenig).

Sämmtliche Farbstoffe dieser Gruppe lösen sich in concentrirter Schwefelsäure mit gelber Farbe; gegen Salzsäure und Natronlauge verhalten sie sich verschieden, je nach ihrer phenolartigen oder basischen Natur. Fluoresceïn und die Eosine werden aus ihren wässerigen Lösungen durch Natronlauge nicht gefällt, wohl aber durch Salzsäure; die Rhodamine verhalten sich gerade umgekehrt. Chlorkalk entfärbt die Lösungen beim Erwärmen. Die Eosine bilden mit verschiedenen Metallsalzen, namentlich mit Bleisalzen Farblacke, von denen einige wegen ihrer hohen Schönheit viel als Pigmentfarben (unechter Zinnober) verwendet werden. Werden die bromirten und jodirten Fluorsceïne in starker Schwefelsäure gelöst und die erhitzt, so entweicht Brom oder Jod; ersteres kann durch den Geruch, letzteres durch Entwicklung von violetten Dämpfen und durch Bläuung von Stärkekleisterpapier erkannt werden.

Die meisten Eosine können durch die Fluorescenz ihrer Lösungen, besonders in Gegenwart von Ammoniak, erkannt werden; die nicht fluorescirenden werden durch Reduction und nachfolgende Oxydation in das stark fluorescirende Fluoresceïn übergeführt und sind so nachzuweisen. Die Rhodamine fluoresciren sämmtlich in kalter wässeriger Lösung. Von einander werden die Eosine und Rhodamine durch ihr Verhalten gegen Salzsäure und gegen Natronlauge unterschieden.

Die in Wasser leicht löslichen Eosine werden durch verdünnte Alkalilaugen, die Spriteosine durch Alkohol von den Fasern abgezogen; die Rhodamine werden theilweise sowohl durch Alkalien, wie durch Alkohol abgestreift. In den so erhaltenen Lösungen können die Farbstoffe durch Fluorescenz u. s. w. nachgewiesen werden.

[1]) Die verschiedenen Violamine sind Rhodaminabkömmlinge.

Die Beschaffenheit und Farbstärke der käuflichen Eosine und Rhodamine werden durch vergleichende Ausfärbungen festgestellt. Die Eosine können hierfür auf ungebeizte Baumwolle in Kochsalz-haltiger Flotte, wie unten angegeben, gefärbt werden; die Rhodamine werden besser durch Ausfärben auf Wolle oder Seide geprüft.

Anwendung der Eosine und Rhodamine.

Diese Farbstoffe können sowohl auf die pflanzlichen, wie auf die thierischen Fasern gefärbt werden und liefern gelblich- bis bläulichrothe Farben von ausserordentlicher Schönheit.

Die *Eosine* wurden wegen ihrer hohen, in keiner anderen Gruppe von Farbstoffen übertroffenen Schönheit früher sehr hoch geschätzt und werden aus diesem Grunde auch jetzt noch in der Seidenfärberei gebraucht, besonders die Spriteosine, welche lebhafter als die wasserlöslichen und durch starke Fluorescenz ausgezeichnet sind. In der Woll- und Baumwollfärberei aber sind sie fast ganz durch gleichzeitig echtere und wohlfeilere Farbstoffe verdrängt und werden seit Einführung der Azofarbstoffe nur noch selten auf Wolle und sehr wenig auf Baumwolle gefärbt; für diese Fasern ist ihre Fluorescenz auch häufig unbequem. Die vorerwähnten Eosinlacke werden noch viel als Tafelfarben im Kattundruck (besonders zur Erzeugung von Roth auf Küpenblau) angewendet; in viel grösseren Mengen werden sie indessen in Form von Lacken zum Färben von Papier und zum Malen (Anstreichen) gebraucht, und zwar besitzen sie hierfür grossen Werth, nicht nur wegen ihrer ausgezeichneten und der des echten Zinnober gleichkommenden Schönheit, sondern auch wegen ihrer hohen Lichtechtheit, welche die Echtheit der auf die Spinnfasern gefärbten Eosine weit übertrifft.

Die *Rhodamine* stehen in Schönheit und Lebhaftigkeit der Färbung nicht hinter den Eosinen zurück und entwickeln ebenfalls starke Fluorescenz auf den verschiedenen Fasern. Für das Färben von Baumwolle sind sie von geringerer Bedeutung, da sie sich auf dieser Faser nicht echt ohne nachtheilige Veränderung ihrer schönen Farbentöne befestigen lassen; sie besitzen indess bedeutende Licht- und Waschechtheit auf Wolle und Seide und sind vorzüglich für lebhafte rothe Färbungen auf diesen Fasern geeignet. Rhodamin S zieht besser auf Baumwolle und wird namentlich zum Färben von Halbseide empfohlen.

Lösen der Farbstoffe: Die in Wasser löslichen Eosine erfordern etwa das Dreissigfache ihres Gewichts an heissem Wasser zur Lösung. Da sie in hartem Wasser unlösliche Lacke bilden, so verwende man weiches Wasser oder mit etwas Soda abgekochtes; letzteres kann in seinem schwach alkalischen Zustande gebraucht werden. Die spritlöslichen Eosine werden in Weingeist, wie auf S. 682 beschrieben,

Die Rhodamine löst man, ebenso wie die basischen Farbstoffe in etwa 250 Theilen heiss Wasser.

Färben der Baumwolle: *Erstes Verfahren:* Das Färbebad wird mit Kochsalz versetzt, so dass es ein spezifisches Gewicht von 1,035 (5° B.) hat; die Farblösung wird zugesetzt und dann die Waare bei 40—50° Wärme 45 Minuten umgezogen, ausgerungen und ohne Spülen getrocknet. Das Bad ist möglichst kurz zu halten und zum weiteren Gebrauch aufzuheben. Es werden nur helle Töne erzielt und die Farbe wird durch Wasser abgezogen.

Zweites Verfahren: Die Waare wird in einem lauwarmen Bade von zinnsaurem Natron umgezogen, darin 2—3 Stunden liegen gelassen, abgerungen und jetzt etwa ebenso lange in eine Lösung von basischem Alaun gelegt. Sie wird dann ausgerungen und wie beim ersten Verfahren gefärbt; ohne Spülen trocknen; alle Bäder sind möglichst kurz zu halten; die Färbeflotte wird nicht erschöpft. Die Färbung ist nicht seifenecht, hält aber Spülen mit Wasser besser aus und ist voller, als die nach dem ersten Verfahren erhältliche. Für 10 kg Waare sind zum Beizen 1) 1/2 kg zinnsaures Natron und 2) 1/2 kg Alaun mit 100 g Krystallsoda (= 36 g calcinirte Soda) erforderlich; man löse den Alaun und die Soda getrennt und mische die zwei Lösungen.

Drittes Verfahren: Man tränkt die Waare in einer Lösung von Türkischrothöl (50 g im Liter), ringt aus, trocknet oder dämpft, zieht 1/2 Stunde in essigsaurer Thonerde 1,015 sp. Gew. (2° B.) um, trocknet, zieht durch ein schwaches Kreidebad und spült gut. Eine heisse starke Seifenlösung kann die Türkischrothöllösung ersetzen. Gefärbt wird wie im ersten Verfahren. Das Färbebad wird nicht ausgezogen. Die Färbungen sind in Aussehen und Echtheit den nach dem zweiten Verfahren erhaltenen ähnlich.

Viertes Verfahren: Viel blauere Töne liefern die Eosine, wenn wie im dritten Verfahren mit Türkischrothöl oder Seife vorgebeizt und dann in der Lösung eines basischen Bleisalzes (Acetat oder Nitrat), statt in Aluminiumacetat fixirt wird. Auch kann man einfach mit der Lösung des basischen Bleisalzes tränken, durch Ammoniak ziehen, spülen und dann färben. Das Ausfärben geschieht wie vorher. Die Echtheit ist die gleiche wie im zweiten und dritten Verfahren; jedoch werden diese Bleifarben durch Schwefelwasserstoff geschwärzt.

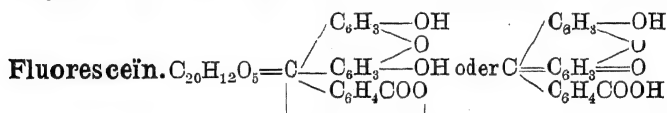
Färben der Jute: Jute wird mit den Eosinen und Rhodaminen kochend unter Zusatz von etwas Alaun oder Essigsäure gefärbt, gespült und getrocknet.

Färben der Wolle: Wolle wird mit diesen Farbstoffen kochend unter Zusatz von Essigsäure oder Alaun gefärbt; 20 Min. kochen, spülen und trocknen. Alaun liefert lebhaftere Farben, die Wolle fühlt

sich aber härter an, als beim Färben mit Essigsäure. Vorzuziehen ist folgendes Verfahren: Für 10 kg Wolle wird das Bad angesetzt mit 500 g Alaun, 500 g Essigsäure 1,04 sp. Gew. (6° B.), 300 g Weinstein und 200 Liter Wasser; die Wolle in diesem Bade 1/2 Stunde unter Kochen umziehen, erkalten lassen, die Farblösung zusetzen, 15—20 Min. fleissig umziehen, spülen und trocknen. Ist das Bad genügend sauer, so wird es erschöpft, andernfalls ist mehr Essigsäure zuzusetzen.

Die Eosine sind auch auf Wolle sehr unecht gegen Licht, die Rhodamine sind viel echter (siehe die Einzelbeschreibungen).

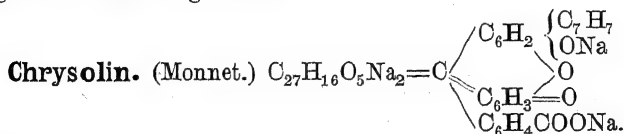
Färben der Seide: Seide wird mit den Eosinen und Rhodaminen im gebrochenen Bastseifenbade gefärbt. Für 10 kg Seide gebraucht man 30 Liter Bastseife, 270 Liter Wasser und genügend Weinsäure oder Essigsäure, um das Bad schwach sauer zu machen. Man setzt die Farblösung zur Flotte, zieht die Seide um, treibt zum Kochen und zieht noch 1/2 Stunde im kochenden Bade um; spülen, lauwarm mit Essigsäure oder Weinsäure schönen, ausringen und trocknen.

Fluoresceïn. $C_{20}H_{12}O_5 = C \begin{cases} C_6H_3-OH \\ \quad > O \\ C_6H_3-OH \\ C_6H_4COO \end{cases}$ oder $C \begin{cases} C_6H_3-OH \\ \quad > O \\ C_6H_3=O \\ C_6H_4COOH \end{cases}$

Fluoresceïn, die Mutterverbindung der Eosine, wird durch Erhitzen von 1 Mol. Phtalsäureanhydrid mit 2 Mol. Resorcin auf 200° in Gegenwart von Chlorzink erhalten. Es ist ein dunkelgelbes krystallisches Pulver, welches sich sehr schwer in den gewöhnlichen Lösungsmitteln, ausser in heissem Eisessig und Alkalien, löst. Es besitzt nur geringe Farbkraft und ist nicht als Farbstoff im Handel.

Uranin $C_{20}H_{12}O_5Na_2$. Natriumsalz des Fluoresceïn.

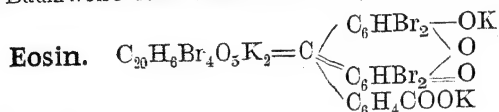
Gelbbraunes Pulver; wässerige Lösung: gelb mit starker gelbgrüner Fluorescenz; HCl: gelbe Flocken; NaOH: macht die Lösung dunkler mit dunkelgrüner Fluorescenz; Lösung in SO_4H_2: gelb mit schwacher Fluorescenz; beim Verdünnen: gelb mit schwacher Fluorescenz.

Uranin färbt Seide und Wolle gelb und wird in sehr beschränktem Umfang im Wolldruck gebraucht.

Chrysolin. (Monnet.) $C_{27}H_{16}O_5Na_2 = C \begin{cases} C_6H_2 \begin{cases} C_7H_7 \\ ONa \end{cases} \\ \quad > O \\ C_6H_3=O \\ C_6H_4COONa. \end{cases}$

Chrysolin, das Natriumsalz eines benzylirten Fluoresceïn, entsteht durch Erhitzen eines Gemisches von Phtalsäureanhydrid, Resorcin und Benzylchlorid in Gegenwart von Schwefelsäure.

Röthlich-braunes Pulver oder grün-glänzende Stücke; wässerige Lösung: braun mit grüner Fluorescenz; HCl: braungelbe Fällung; NaOH: macht die Lösung dunkler; Lösung in SO_4H_2: gelb; beim Verdünnen: gelbe Fällung.

Chrysolin färbt ein der Curcuma sehr ähnliches Gelb; die Farbe ist auf den thierischen Fasern mässig lichtecht. Sie wird zuweilen auf Baumwolle zum Schönen von Quercitron angewendet.

Eosin. $C_{20}H_6Br_4O_5K_2 = C \begin{cases} C_6HBr_2-OK \\ \quad\quad\quad\quad > O \\ C_6HBr_2 = O \\ C_6H_4COOK \end{cases}$

Eosin, gelblich; Eosin, wasserlöslich; Eosin A, G, GGF oder 4 J (Jaune).

Eosin ist das Kalium- oder Natriumsalz des Tetrabromfluoresceïn und wird durch Einwirkung von Brom auf Fluoresceïn erhalten.

Eosin kommt in Gestalt rother blauglänzender Kryställchen oder als dunkelrothes amorphes Pulver in den Handel. Es löst sich vollständig mit rother Farbe im Dreifachen seines Gewichtes Wasser; die verdünnte wässerige Lösung ist rosa mit starker gelbgrüner Fluorescenz; die alkoholische Lösuug fluorescirt noch stärker. Mineralsäuren fällen aus der wässerigen Lösung freies Tetrabromfluoresceïn als amorphes Pulver, welches in Wasser fast unlöslich ist und sich in Alkohol ohne Fluorescenz löst. Da Tetrabromfluoresceïn eine ziemlich starke Säure ist, so wird es durch Essigsäure aus den Lösungen seiner Salze nicht gefällt. Die wässerige Lösung des Eosin wird durch Natronlauge dunkler und liefert eine in Wasser lösliche gelbrothe Ausscheidung. Die Lösung in starker Schwefelsäure ist gelb und scheidet beim Verdünnen orange Flocken aus.

Eosin färbt gelber, als irgend eines der folgenden Eosine oder Rhodamine. Die Farbe ist gelbrosa, und auf Bleibeize kirschroth.

Methyl Eosin. $C_{20}H_6Br_4O_3(OCH_3)(OK)$.

Eosin, spritlöslich; Primerose à l'alcool; Erythrin.

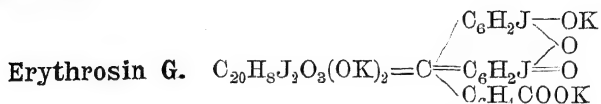
Erythrin ist der Methyläther des Eosin und entsteht durch Erhitzen von Eosin mit Methylalkohol und Schwefelsäure. Dunkelrothes grünglänzendes Pulver, schwer in Wasser, leicht in 50procentigem Alkohol löslich, unlöslich in absolutem Alkohol. Die wässerige und die alkoholische Lösung sind roth mit braungelber Fluorescenz. HCl: erzeugt in der wässerigen und alkoholischen Lösung eine braungelbe Fällung; NaOH: macht die Lösungen dunkler; Lösung in SO_4H_2: gelb; beim Verdünnen: braungelbe Fällung.

Erythrin färbt rosa Töne mit ziegelrother Fluorescenz; die Färbung ist blaustichiger und lebhafter, als die des Eosin. Der Farbstoff wird dem Färbebade in alkoholischer Lösung zugesetzt. Seine Anwendung ist auf das Färben von Seide beschränkt.

Aethyl Eosin. $C_{20}H_6Br_4O_3(O.C_2H_5)(OK)$.

Eosin, spritlöslich; Eosin S oder BB; Primerose à l'alcool; Rose J B à l'alcool.

Aethyleosin ist der Aethyläther des Eosin und wird durch Aethyliren des Letzteren mittelst Bromäthyl gewonnen. Es bildet ein braunes Pulver und ist dem Methyleosin sehr ähnlich. Es färbt etwas blauer als dieses.

Erythrosin G. $C_{20}H_8J_2O_3(OK)_2 = C \begin{cases} C_6H_2J - OK \\ \quad\quad > O \\ = C_6H_2J = O \\ C_6H_4COOK \end{cases}$

Dianthin G; Pyrosin J; Jodeosin G; Jeaune d'Orient.

Erythrosin G ist ein Alkalisalz des Dijodfluoresceïn, welches durch Einwirkung von Jod auf Fluoresceïn dargestellt wird.

Bräunliches Pulver; wässerige Lösung: kirschroth ohne Fluorescenz; HCl: braungelbe Fällung; NaOH: lösliche rothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: gelb; beim Verdünnen: bräunlichgelb.

Erythrosin G ist dem nächstfolgenden Farbstoff sehr ähnlich, giebt aber ein etwas weniger blaustichiges Roth.

Erythrosin. $C_{20}H_6J_4O_3(ONa)_2$.

Erythrosin B oder D; Eosin, bläulich; Eosin B oder J (Jod); Jod Eosin B; Dianthin B; Pyrosin B; Primerose soluble; Rose B à l'eau.

Erythrosin ist ein Alkalisalz des Tetrajodfluoresceïn und wird entsprechend dem Eosin dargestellt.

Braunes Pulver; wässerige Lösung: kirschroth ohne Fluorescenz; HCl: flockige orange Fällung; NaOH: lösliche rothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: gelb; beim Verdünnen: braungelbe Fällung.

Erythrosin färbt ein sehr lebhaftes blaustichiges Roth, ähnlich dem Primerose, aber farbkräftiger.

Eosin BN oder **Safrosin.** $C_{20}H_6Br_2(NO_2)_2O_3(OK)_2$.

Eosin Scharlach B oder BB; Methyl Eosin; Ecarlate.

Eosin BN oder Safrosin ist das Kaliumsalz des Dibromdinitrofluoresceïn und wird durch Einwirkung von Brom und Salpetersäure auf Fluoresceïn erhalten.

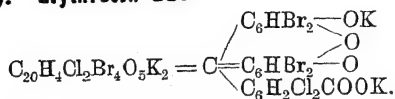
Dunkel-olivbraunes Pulver; wässerige Lösung: gelbroth mit schwacher grüner Fluorescenz; HCl: gelbe Fällung; NaOH: keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2: braungelb; beim Verdünnen: gelbe Fällung.

Eosin BN färbt ein blaustichiges Roth, ähnlich dem Erythrosin, aber nicht ganz so lebhaft. Es eignet sich besser für Wolle als für Seide und ist etwas licht- und walkechter als die meisten Eosine. Verschiedene Mischungen von Eosin BN mit anderen Farbstoffen kommen in den Handel und wurden früher ziemlich viel in der Wollfärberei gebraucht.

Lutécienne ist eine Mischung von Salzen des Tetranitrofluoresceïn, Dinitrofluoresceïn und Orange II.

Nopalin, Kaiserroth und **Coccin** sind ähnliche Mischungen und enthalten Dinitronaphtol (Naphtolgelb) und Aurantia.

Phloxin (P). Erythrosin BB.

$$C_{20}H_4Cl_2Br_4O_5K_2 = C \begin{cases} C_6HBr_2 - OK \\ \quad > O \\ C_6HBr_2 - O \\ C_6H_2Cl_2COOK. \end{cases}$$

Phloxin ist ein Alkalisalz des Tetrabromdichlorfluoresceïn und wird durch Einwirkung von Brom auf Dichlorphtalsäureanhydrid dargestellt.

Bräunlich-gelbes Pulver; wässerige Lösung: roth mit gelbgrüner Fluorescenz; HCl: orangegelbe Fällung; NaOH: keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2: gelb; beim Verdünnen: röthliche Fällung.

Phloxin färbt ein prachtvoll blaustichiges Roth, blauer als Erythrosin.

Cyanosin. $C_{20}H_4Cl_2Br_4O_3(OCH_3)(OK)$.

Cyanosin oder Methylphloxin wird durch Methylirung des Phloxin bereitet.

Braunrothes Pulver, in Wasser schwer, in verdünntem Alkohol leicht mit blaurother Farbe und rothgelber Fluorescenz löslich; HCl: fällt aus der wässerigen Lösung gelbe Flocken und zerstört die Fluorescenz der alkoholischen Lösung; NaOH: verändert die alkoholische Lösung nicht; Lösung in SO_4H_2: gelb; beim Verdünnen: gelbrothe Flocken.

Cyanosin färbt viel lebhafter und blaustichiger als Phloxin.

Rose Bengale (AT, G oder N). $C_{20}H_4Cl_2J_4O_3(OK)_2$.

Kalium-Salz des Tetrajoddichlorfluoresceïn; wird durch Einwirkung von Jod auf Dichlorfluoresceïn dargestellt.

Dunkelrothes Pulver; wässerige Lösung: bläulich-roth ohne Fluorescenz; HCl: orangegelbe flockige Fällung; NaOH: feiner carminrother, in Wasser löslicher Niederschlag; Lösung in SO_4H_2: braungelb; beim Verdünnen: dunkelorange flockige Fällung.

Rose Bengale färbt ein blaustichigeres Roth als alle vorhergehenden Farbstoffe dieser Gruppe.

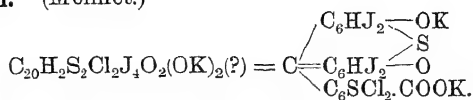
Phloxin (TA). $C_{20}H_2Cl_4Br_4O_3(ONa)_2$.

Cyanosin B. $C_{20}H_2Cl_4Br_4O_3(O.CH_3)(ONa)$.

Rose Bengale (3 B). $C_{20}H_2Cl_4J_4O_3(OK)_2$.

Diese drei Farbstoffe werden mit Tetrachlorphtalsäure genau ebenso bereitet wie Phloxin, Cyanosin und Rose Bengale bezw. mit Dichlorphtalsäure. Sie bilden rothe Pulver, und sind den entsprechenden Farbstoffen in ihren allgemeinen Eigenschaften sehr ähnlich, färben aber ein wenig blauere Farbtöne.

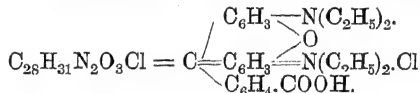
Cyclamin. (Monnet.)

$$C_{20}H_2S_2Cl_2J_4O_2(OK)_2(?) = C \begin{cases} C_6HJ_2 - OK \\ \quad > S \\ C_6HJ_2 - O \\ C_6SCl_2.COOK. \end{cases}$$

Cyclamin ist ein geschwefelter Abkömmling des Fluoresceïn und wird durch aufeinander folgende Behandlung von Dichlorfluoresceïn mit Schwefelnatrium und mit Jod erhalten.

Rothviolettes Pulver; wässerige Lösung: im durchfallenden Lichte roth, im auffallenden Lichte rothviolett ohne Fluorescenz; HCl: rothe Flocken; NaOH: keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2: braunorange; beim Verdünnen: rothe Flocken; diese Flocken, sowie die in der wässerigen Lösung durch Salzsäure erzeugten sind sehr leicht und schwimmen auf der farblosen Flüssigkeit.

Cyclamin wird nach Art der gewöhnlichen Eosine gefärbt und liefert ein prachtvolles, sehr blaustichiges Roth, welches der Färbung der Blüthen des gewöhnlichen wilden „Cyclamen" ähnlich ist.

Rhodamin B. (B. A. S. F.; M. L. B.; Ch. Ind. Basel.)

$$C_{28}H_{31}N_2O_3Cl = C \begin{cases} C_6H_3 - N(C_2H_5)_2. \\ \quad > O \\ C_6H_3 = N(C_2H_5)_2.Cl \\ C_6H_4.COOH. \end{cases}$$

Rhodamin B oder basisch-salzsaures *Diäthylmetamidophenolphtaleïn* oder *Tetraäthylrhodamin* wird durch Erhitzen von Diäthyl *m* amidophenol mit Phtalsäureanhydrid oder durch Einwirkung von Diäthylamin auf Fluoresceïnchlorid erhalten.

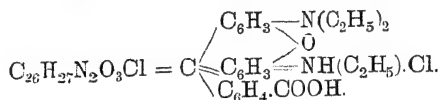
Rothbraunes, blaurothes oder grün-krystallisches Pulver; wässerige Lösung: carminroth mit braungelber Fluorescenz; die Fluorescenz zeigt sich nur in verdünnteren Lösungen; sie verschwindet beim Erhitzen, kehrt aber beim Abkühlen wieder; HCl: macht die Lösung gelber; NaOH: fällt die Farbbase in Gestalt rosafarbiger Flocken Lösung in SO_4H_2: bräunlichgelb mit starker grüner Fluorescenz; beim Verdünnen: carminroth.

Anwendung (siehe auch S. 763): **Baumwolle** wird nicht viel mit Rhodamin B gefärbt, da die Farbe auf dieser Faser nicht sehr echt ist. Man kann genau nach den für die basischen Farben (S. 683) angegebenen Verfahren färben. Ein helles blaustichiges Rosa wird auf ungebeizter Baumwolle erhalten, ein fluorescirendes blaustichiges Rosa auf solcher, die mit Türkischrothöl und Alaun gebeizt wurde, und endlich ein stumpfes, sehr blaustichiges Roth ohne Fluorescenz auf mittelst Tannin und Antimon gebeizter Baumwolle. Rhodamin B kann sehr gut zum Uebersetzen und Schönen von Alizarinroth auf geöltem Zeuge dienen; es dürfen aber nur geringe Mengen desselben angewendet werden, damit die Färbung nicht zu bläulich wird und an Feuer verliert.

Wolle und **Seide** werden in neutralen oder ebenso wie die Eosine in schwach sauren Bädern, Seide auch im gebrochenen Bastseifenbade gefärbt und es werden auf diesen Fasern besonders lebhafte und reine blaustichige Rosas mit gelblicher Fluorescenz erhalten, die sich vor den Färbungen der Eosine durch erheblich grössere Lichtechtheit auszeichnen.

Rhodamin B zieht sehr gleichmässig auf Wolle und liefert ziemlich lichtechte und sehr seifenechte, aber beim Walken blutende Farben. Für zarte Rosa wird es vielfach ebenso wie Auramin (S. 695) und Victoriablau (S. 726) im Seifenbade gefärbt und nachträglich geschwefelt (Schwefelfarbe). Sehr schöne lebhafte Roths erhält man durch Mischen von Rhodamin mit den orangen und scharlachrothen Azofarbstoffen.

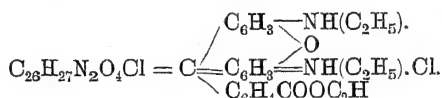
Rhodamin G. (B. A. S. F.; Ch. Ind. Basel.)

$$C_{26}H_{27}N_2O_3Cl = C \begin{cases} C_6H_3 - N(C_2H_5)_2 \\ \quad\quad > O \\ C_6H_3 = NH(C_2H_5).Cl. \\ C_6H_4.COOH. \end{cases}$$

Rhodamin G besteht hauptsächlich aus salzsaurem *Triäthylrhodamin*.

Grünschillernde Krystalle oder zinnoberrothes bis rothbraunes Pulver; wässerige Lösung: fuchsinroth mit braungelber Fluorescenz; HCl: macht die Lösung gelber; NaOH: fällt die Farbbase in Gestalt rother Flocken; Lösung in SO_4H_2: gelb; beim Verdünnen: roth.

Anwendung und **Eigenschaften:** Rhodamin G ist dem Rhodamin B sehr ähnlich und wird in gleicher Weise gefärbt; es liefert ein etwas weniger blaustichiges, ebenfalls gelblich fluorescirendes Rosa.

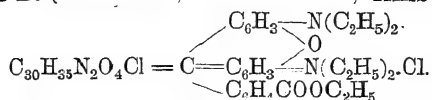
Rhodamin 6 G. (B. A. S. F.; Ch. Ind. Basel.) **Anisolin.** (Monnet.)

$$C_{26}H_{27}N_2O_4Cl = C \begin{cases} C_6H_3 - NH(C_2H_5). \\ \quad\quad > O \\ C_6H_3 = NH(C_2H_5).Cl. \\ C_6H_4.COOC_2H_5 \end{cases}$$

Rhodamin 6 G ist salzsaurer *symmetrischer Diäthylrhodaminäthyläther* und entsteht durch Aetherificirung des Condensationsproductes aus Phtalsäureanhydrid und Monoäthyl *m* amidophenol mittelst Alkohol und Salzsäuregas.

Zinnoberrothes Pulver; Lösung: gelbroth mit starker grüngelber Fluorescenz; HCl: färbt die Lösung gelb; NaOH: Ausscheidung der Farbbase in rothen Flocken; Lösung in SO_4H_2: gelb; beim Verdünnen: roth.

Anwendung und **Eigenschaften:** Wie Rhodamin B. Rhodamin G färbt ein sehr schönes gelbstichiges Rosa mit besonders starker, prachtvoller gelber Fluorescenz auf Seide.

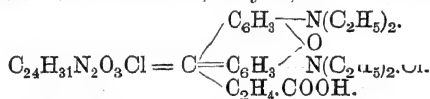
Rhodamin 3 B. (B. A. S. F.; Ch. Ind. Basel.) **Anisolin.** (Monnet.)

$$C_{30}H_{35}N_2O_4Cl = C \begin{cases} C_6H_3 - N(C_2H_5)_2. \\ \quad > O \\ C_6H_3 = N(C_2H_5)_2.Cl. \\ C_6H_4.COOC_2H_5 \end{cases}$$

Rhodamin 3 B ist salzsaurer *Tetraäthylrhodaminäthyläther* und wird durch Aetherificirung des Rhodamin B mit Alkohol und Salzsäuregas erhalten.

Bronzeglänzendes Pulver; Lösung: violettroth; verdünnte Lösungen zeigen starke bräunlichrothe Fluorescenz (alkoholische Lösung roth, mit zinnoberrother Fluorescenz); HCl: färbt die Lösung gelber; NaOH: macht die Lösung in der Kälte etwas röther und verstärkt die Fluorescenz, scheidet beim Erwärmen die Farbbase des Rhodamin B ab; Lösung in SO_4H_2: grünlichgelb; beim Verdünnen: roth.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Rhodamin B. Rhodamin 3 B liefert auf ungebeizter Baumwolle rothviolette Töne, auf mit Türkischrothöl und Thonerde gebeizter Baumwolle und auf Wolle und Seide blaustichiges Rosa und Roth, etwas blauer als Rhodamin B; die Färbung auf Seide zeigt ebenfalls sehr schöne gelbrothe Fluorescenz.

Rhodamin S. (B. A. S. F.; Bayer; Ch. Ind. Basel.)

$$C_{24}H_{31}N_2O_3Cl = C \begin{cases} C_6H_3 - N(C_2H_5)_2. \\ \quad > O \\ C_6H_3 = N(C_2H_5)_2.Cl. \\ C_2H_4.COOH. \end{cases}$$

Rhodamin S ist das basisch-salzsaure Salz des Succineïn des Diäthylmetamidophenol und wird ähnlich dem gewöhnlichen Rhodamin B durch Erhitzen von Bernsteinsäureanhydrid (Succinanhydrid) $C_2H_4 < \begin{matrix} CO \\ CO \end{matrix} > O$ mit Diäthyl*m*amidophenol erhalten. Es ist dem Rhodamin B ähnlich.

Grüne Krystalle, bronzeglänzendes oder schwarzbraunes Pulver, welches sich in Wasser leicht mit nicht sehr starker Fluorescenz, aber in Alkohol schwer und mit starker gelber Fluorescenz löst; wässerige Lösung: fuchsinroth mit bräunlicher, beim Erhitzen vorübergehend verschwindender Fluorescenz; HCl: macht die Lösung gelber; NaOH: fällt die Farbbase in Gestalt von carminrothen Flocken; Lösung in SO_4H_2: bräunlich mit starker grüner Fluorescenz; beim Verdünnen: rothe Lösung.

Anwendung: Rhodamin S wird wie Rhodamin B angewendet. Es zieht bedeutend stärker als dieses auf ungebeizte Baumwolle und eignet sich daher zum Färben ungebeizter Baumwolle und Halbseide. Der Farbton des Rhodamin S ist etwas gelbstichiger als der des Rhodamin B und G.

Wolle und Seide werden nach den für die Eosine und Rhodamine angegebenen allgemeinen Verfahren gefärbt. Baumwolle und Halb-

seide färbt man am besten in einem Bade, welches mit 1—2 Theilen Essigsäure auf 1000 Theile Wasser angesäuert wurde, Baumwolle bei 35—45°, Halbseide bei gewöhnlicher Wärme; die Farblösung zusetzen, mit der Waare eingehen und umziehen, bis die gewünschte Färbung erzielt ist.

Saure Farben.

(Siehe auch unter: Directe Baumwoll-Farben und Beizen-Farben.)

Die Unterscheidung der „sauren Farbstoffe“ als besondere Gruppe ist durch practische Rücksichten und nicht durch scharfe wissenschaftliche Grundsätze bedingt. Einerseits ist keine genaue Grenzlinie zwischen den directen Baumwollfarben und den sauren Farben zu ziehen, und andererseits bestehen mannigfache Beziehungen zwischen den Beizenfarben und den sauren Farben, indem viele Farbstoffe zu zwei dieser Gruppen oder selbst zu allen drei zu rechnen sind, wie z. B. Baumwollgelb G. Manche dieser Farbstoffe, wie die Wasserblaus, können sogar auch nach Art der basischen Farben gefärbt werden.

Alle sauren Farbstoffe besitzen ausgeprägt sauren Character und können auf Wolle in sauren Bädern befestigt und miteinander im gleichen Bade gefärbt werden; durch diese Eigenschaften sind sie gekennzeichnet und zu dieser Gruppe vereinigt; jedoch zerfällt diese Gruppe in drei nicht scharf zu trennende Abtheilungen, nämlich diejenigen, welche sowohl auf thierische wie auch auf pflanzliche Fasern ohne Beizen dauerhaft gefärbt werden können, ferner die, welche auch mit metallischen Beizen zu befestigen sind und endlich die, welche nur auf die thierischen Fasern und (im Wesentlichen) nur ohne Beizen zu färben sind.

In diesem Abschnitte sollen nur diejenigen sauren Farbstoffe beschrieben werden, welche hauptsächlich auf Wolle und Seide und zwar in sauren Bädern ohne Metallbeizen gefärbt werden, und dem allgemeinen Brauche entsprechend sollen nur diese als „saure Farbstoffe“ bezeichnet werden. Diejenigen, welche hauptsächlich wegen ihrer Eigenschaft, gebeizte Wolle walkecht zu färben, Bedeutung besitzen, z. B. die Tuchroth, Alizaringelb, Anthracensäurebraun u. dergl., sollen unter den Beizenfarbstoffen abgehandelt werden und diejenigen endlich, welche sich auf Baumwolle einigermaassen waschecht befestigen lassen, werden unter den directen Baumwollfarben beschrieben werden.

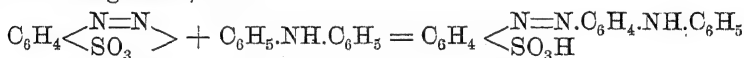
Anmerkung: Die im sauren Bade färbenden Polyhydroxylderivate des Anthracen, wie Brillantalizarincyanin und Alizarinsaphirol sind bei den Alizarinfarbstoffen besprochen und bleiben an dieser Stelle unberücksichtigt.

Die sauren Farbstoffe können nach ihrer Herkunft und chemischen Zusammensetzung in drei Gruppen eingetheilt werden:

1) Nitro-Verbindungen;
2) Azo-Verbindungen;
3) Sulfonirte basische Farbstoffe.

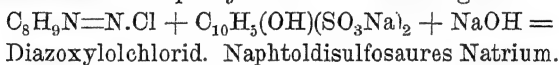
Die erste Gruppe, die Nitroverbindungen verdanken ihre Säurenatur und ihre Färbeeigenschaften der Gegenwart mehrerer Nitrogruppen im Molekül. Sie enthalten ausser diesen farbtragenden (chromophoren) Nitrogruppen noch als farbhelfende (auxochrome) Gruppen das Hydroxyl (OH), z. B. Pikrinsäure $C_6H_2(NO_2)_3OH$, oder die Imidgruppe (NH) wie Aurantia $[C_6H_2(NO_2)_3]_2NH$. Die Nitroverbindungen werden durch Einwirkung von Salpetersäure auf gewisse Phenole, z. B. Phenol und Naphtol, oder auf secundäre Amine wie Diphenylamin dargestellt. Mit Ausnahme des Naphtolgelb S enthält keiner dieser Nitrofarbstoffe Sulfogruppen.

Die zweite Gruppe, die Azoverbindungen bestehen ausschliesslich aus Sulfosäuren von Amidoazo- oder Oxyazoverbindungen, in welchen die Azogruppe —N=N— als Farbträger und die Amido- oder Hydroxylgruppe NH_2 bezw. OH als Farbhelfer dient. Die sauren Azofarben werden (gleich den directen Baumwollfarben) durch Vereinigung diazotirter Amine der aromatischen Reihe oder deren Sulfosäuren mit aromatischen Aminen oder Phenolen oder deren Sulfosäuren dargestellt, z. B.:

$$C_6H_4{<}{\genfrac{}{}{0pt}{}{N{=}N}{SO_3}}{>} + C_6H_5.NH.C_6H_5 = C_6H_4{<}{\genfrac{}{}{0pt}{}{N{=}N.C_6H_4.NH.C_6H_5}{SO_3H}}$$

Diazobenzolsulfosäure. Diphenylamin. Metanilgelb.

$$C_8H_9N{=}N.Cl + C_{10}H_5(OH)(SO_3Na)_2 + NaOH =$$

Diazoxylolchlorid. Naphtoldisulfosaures Natrium.

$$C_8H_9N{=}NC_{10}H_4(OH)(SO_3Na)_2 + NaCl + H_2O.$$

Xylidinponceau.

Die meisten sauren Azofarben enthalten nur eine Azogruppe; die Mehrzahl der Baumwolle ohne Beize färbenden Tetrazofarben muss jedoch auch unbedingt zu dieser Classe gezählt werden und wie bereits angedeutet, ist überhaupt nicht scharf zwischen sauren Farben und directen Baumwollfarben zu unterscheiden, da die letzteren meistens genau wie die eigentlichen sauren Farben auf Wolle gefärbt werden können, wenngleich nicht immer mit gutem Erfolge.

Die dritte Gruppe besteht aus den Sulfosäuren gewisser Basen, welche an sich Farbstoffe sind und sowohl die farbtragende, wie die farbhelfende Gruppe enthalten. In einigen Fällen werden auch die betr. Basen selbst (im nichtsulfonirten Zustand) als Farbstoffe gebraucht, z. B. Fuchsin und Rosanilinblau; meistens wird solche Anwendung aber durch die Unlöslichkeit oder Kostspieligkeit der Basen

oder durch andere Gründe verhindert, z. B. bei den Basen der Säuregrün und Säureviolett. Die Farbträger dieser Gruppe sind, entsprechend dem Ursprung der Verbindungen, im Allgemeinen die gleichen, wie die der basischen Farben. Die meisten dieser Farbstoffe sind Abkömmlinge des Triphenylmethan; erwähnenswerthe Ausnahmen bilden Tartrazin, Chinolingelb, Azocarmin, Thiocarmin und die Induline. Durch den Eintritt der Sulfogruppe in das Molekül erhält die basiche Verbindung Säurenatur und ihre Färbeeigenschaften werden durchaus verändert. Der Farbton bleibt zwar ungefähr der gleiche, aber das Deckungsvermögen wird sehr bedeutend vermindert; die Lichtechtheit wird in gewisser Weise verbessert. Ferner verlieren die Farbstoffe durch die Sulfirung die Eigenschaft, mit Gerbsäure beständige Lacke, zu bilden und können daher nicht mehr oder nicht so gut wie vorher auf Baumwolle und Leinen befestigt werden. Auf die thierischen Fasern müssen sie in deutlich sauren Bädern gefärbt werden.

Anmerkung: Die Reihenfolge der sauren Farbstoffe ist im Folgenden hauptsächlich nach den Farbtönen und nur in zweiter Linie unter Berücksichtigung ihrer Zusammensetzung und Chromophore geordnet (vgl. S. 675).

Die meisten sauren Farbstoffe kommen in Gestalt ihrer Alkalisalze in den Handel, einige wenige, z. B. die Patentblau, in Gestalt ihrer Kalksalze. Pikrinsäure ist eine Ausnahme, indem sie im freien Zustand geliefert wird, da die pikrinsauren Salze sehr explosiv sind.

Alle sauren Farbstoffe werden durch Reductionsmittel entfärbt; sie werden aber dabei auf sehr verschiedene Art angegriffen. Die Nitrokörper werden zu Amidoverbindungen reducirt, welche nicht durch Oxydation in die ursprünglichen Farbstoffe zurückverwandelt werden können. Die Azofarbstoffe werden durch Aufbrechen der Azogruppe in zwei Theile gespalten, welche nicht in einfacher Weise wieder zu verknüpfen sind. Die Farbstoffe der dritten Gruppe endlich bilden meist Leukokörper, aus welchen die ursprünglichen Verbindungen mehr oder weniger leicht durch Oxydation zurückgebildet werden; Ausnahmen von dieser Regel sind namentlich Tartrazin und Naphtolgrün, welche dauernd durch Reduction entfärbt werden, und Chinolingelb, welches nicht reducirt wird.

Anwendung der sauren Farbstoffe.

Die sogen. sauren Farbstoffe können, mit wenigen Ausnahmen, nicht waschecht auf Baumwolle oder Leinen befestigt werden. Fällt man dieselben (ähnlich den Beizenfarbstoffen) mittelst Aluminium-, Zinn- etc. Salzen als Metalllacke auf diese Fasern, so werden die Lacke schon durch Wasser zersetzt und die Farben abgezogen. Nur

die verschiedenen Wasserblau oder Baumwollblau und von den übrigen sauren Farben die Croceïnscharlach und verwandte Verbindungen (nämlich die durch Kuppelung von Amidoazobenzol oder Amidoazotoluol mit Betanaphtolsulfosäure B oder der sog. Gammasäure oder Alphanaphtoldisulfosäure Sch. entstehenden Azokörper) sind von einiger Bedeutung für die Baumwollfärberei und werden, da sie etwas lichtechter als die Benzidinfarben und nicht säureempfindlich sind, auf gewisse Baumwollzeuge (Ausfuhrwaaren) trotz ihrer geringen Waschechtheit noch immer gefärbt. Auf Leinen sind die sauren Farben nie in grösserem Umfang gefärbt; hingegen besitzen sie einige Bedeutung für Jute.

Ihre hauptsächlichste Verwendung finden die sauren Farben auf den thierischen Fasern und vor Allem auf Wolle, und auf dieser Faser werden sie in allergrösstem Maassstabe gefärbt. Es beruht dies auf der Leichtigkeit und vergleichsweisen Dauerhaftigkeit, mit der sie auf Wolle befestigt werden können, indem dieselbe eine chemische Anziehungskraft für die sauren Farbstoffe besitzt und sich als Base mit ihnen zu mehr oder weniger beständigen Farblacken verbindet.

Sehr wichtig sind die sauren Farben auch für Seide, wenngleich viele von ihnen nicht wasserecht auf diese Faser zu befestigen sind. Anscheinend sind die basischen Eigenschaften der Seidenfaser zu schwach, so dass die Salze, welche sie mit diesen Farben bildet, schon durch Wasser zersetzt werden.

Im Allgemeinen liefern die sauren Farbstoffe schöne und lebhafte Färbungen und besitzen ziemlich starkes Färbevermögen, wenn auch durchweg geringeres als die basischen; zur Erzeugung satter Färbungen ist in der Regel 3—6 % Farbstoff erforderlich.

Die Lichtechtheit der sauren Farbstoffe ist sehr verschieden; viele widerstehen dem Lichte sehr gut und eine grosse Zahl ist ziemlich lichtecht; andere zeigen nur mässige Lichtechtheit. Ihre Echtheit gegen andere Einflüsse, wie Seifen, Walken oder Reiben, ist im Allgemeinen am besten auf Wolle, aber auch auf dieser Faser nicht gleichmässig.

Auflösen der Farbstoffe. Die sauren Farben sind, mit wenigen Ausnahmen, ziemlich leicht in heissem Wasser löslich und erfordern etwa das 25—50fache ihres eigenen Gewichtes an Wasser zur Auflösung, und zwar verwendet man am besten destillirtes Wasser. Hartes Wasser ist allerdings in der Regel für diese Farbstoffe weniger nachtheilig als für andere, da das Färben in saurer Flotte vor sich geht und der sich etwa bildende Kalklack durch die Säure zersetzt wird. Die Farbstoffe sind sorgfältig in siedend heissem Wasser zu lösen und die Lösungen vor dem Gebrauche zu filtern.

Das Lösen kann ohne Nachtheil in Zinngefässen vorgenommen werden. Es ist jedoch zu beachten, dass die meisten dieser Farbstoffe durch Zinnoxyldulsalze reducirt und zerstört werden, weshalb angesäuerte Lösungen nicht in Berühruug mit Zinn sein dürfen und das Färben nicht in verzinnten Gefässen ausgeführt werden sollte.

Die besonderen Verfahren, welche sich am besten für bestimmte Farbstoffe eignen, sind in den Einzel-Beschreibungen angegeben. Im Folgenden sind verschiedene allgemein anwendbare Methoden angeführt.

Färben der Baumwolle: Keine der Färbungen, welche hier beschrieben werden, erträgt auch nur leichtes Seifen; ihre Lichtechtheit genügt nur mässigen Ansprüchen. Das Färbebad ist so kurz als möglich zu halten, da es niemals ausgezogen wird. Sowohl die Beiz- wie die Färbeflotte ist unter regelmässiger Verstärkung fortdauernd zu verwenden. Wird das Färbebad trübe, so ziehe man die klare Lösung zum weiteren Gebrauch ab; den Niederschlag koche man wiederholt — so lange er noch Farbe abgiebt — mit Wasser aus und füge den Auszug nach vorgängigem Filtern zur klaren Lösung.

Erstes Verfahren: Das Färbebad wird mit Kochsalz bis zu einer Dichte der Flotte von 1,025—1,035 ($3^1/_2$—5 ° B.) und mit Farbstoff im Ueberschuss angesetzt, und in diesem Bade wird die Baumwolle einige Zeit gekocht, dann ohne Spülen getrocknet. Man erzielt nur helle unechte Färbungen.

Zweites Verfahren: Man tränkt die Baumwolle in einer mit etwas Gelatin versetzten Seifenlösung und färbt aus, ohne nach dem Beizen zu spülen. (Diese Vorbehandlung mit Seife und Gelatin kann unterbleiben und es wird dann ohne dieselbe gefärbt.) Die Färbeflotte wird mit 10 % Alaun, 1 % Essigsäure und der hinreichenden Menge Farbstoff angesetzt; man hält sie sehr kurz und fügt zweckmässig Kochsalz zu; das Bad wird mit der Waare allmählich zum Sieden erhitzt und nach einigem Kochen wird die Baumwolle herausgenommen und ohne Spülen getrocknet. Die Farbe ist nicht im Geringsten waschecht und widersteht dem Lichte weniger, als die nach den folgenden Verfahren hergestellten.

Drittes Verfahren: Beizen in einem Bade, welches für 10 kg Baumwolle mit 1 kg Alaun, $^1/_2$ kg Krystallsoda (180 g calcinirte Soda) und 200 Liter Wasser bereitet wurde; $^1/_2$ Stunde in diesem Bade umziehen und dann noch 3—5 Stunden darin liegen lassen, ausringen und, ohne Spülen, in besonderem Bade bei 40—50 ° färben; nach 45 Minuten herausnehmen, ausringen und ohne Spülen trocknen. Die Baumwolle kann auch vor der Behandlung mit Alaun in Tannin gebeizt werden und soll die Farbe dadurch etwas waschechter werden. Auch ist

vorgeschlagen, nacheinander in Thonerde-Natron und in essigsaurer Thonerde zu tränken, wodurch auch Thonerde auf die Faser niedergeschlagen würde, während essigsaures Natron in der Beizflotte entstände.

Viertes Verfahren: Für 10 kg Baumwolle löst man $^1/_2$ kg zinnsaures Natron in 200 Liter Wasser und weicht die Baumwolle darin 2—3 Stunden ein, ringt aus und legt 2 Stunden in eine Lösung von basischem Alaun, welcher wie beim vorigen Verfahren angegeben bereitet wird. Ausfärben ebenfalls wie im vorigen Verfahren.

Fünftes Verfahren: Man seift die Baumwolle in einem mit etwas Gelatin versetzten warmen Seifenbad und zieht dann $^1/_2$ Stunde in einer kalten Lösung von Zinntetrachlorid um, ringt aus und bearbeitet noch $^1/_2$ Stunde in basischem Alaun (bereitet wie oben). Ausfärben wie im dritten Verfahren.

Ueber „gemischte Beizen" vergleiche auch S. 9 und S. 403.

Einige Farbstoffe, namentlich Biebricher Scharlach, Echtroth A und Azococcin 2 R bilden mit Alaun unlösliche Niederschläge; mittelst Alaun gebeizte Baumwolle ist daher, bevor sie mit solchen Farben gefärbt wird, in kaltem Wasser zu spülen; auch muss dem Färbebade etwas Essigsäure zugesetzt werden.

Leinen kann genau wie Baumwolle mit den sauren Farbstoffen gefärbt werden; allein es verlangt echtere Färbungen, als mit diesen zu erzeugen sind.

Färben der Jute: Zum Färben der Jute mit den sauren Farben ist so wenig wie möglich Säure zu nehmen, und zwar ist Essigsäure am zweckmässigsten, da Mineralsäuren selbst in starker Verdünnung die Jutefaser leicht angreifen. Statt der Essigsäure wird auch wohl Alaun oder schwefelsaure Thonerde zur Flotte gegeben. Man braucht etwa 2 % Essigsäure oder 2—5 % Alaun und färbt kochend. Ist die Farbstoffsäure sehr leicht löslich, so beize man die Jute mit basischem Alaun; ist sie weniger löslich, so kann vom Beizen abgesehen werden. Die sauren Farbstoffe sind von geringerer Bedeutung für die Jutefärberei, als die basischen; jedoch sind manche von ihnen, namentlich die sauren Azofarbstoffe, lichtechter als letzere.

Färben der Wolle: Für die Befestigung der sauren Farbstoffe auf Wolle ist ein saures Bad erforderlich und diese Thatsache wird gewöhnlich durch die Annahme erklärt, dass durch die Säure die Farbstoffsäure aus ihrem Alkalisalz abgeschieden und befähigt werden soll, sich mit der Wolle zu vereinigen. Es wurde indessen bereits früher (S. 20) darauf hingewiesen, dass bedeutend mehr Schwefelsäure zum Färben erforderlich ist, als zum Freimachen der Farbstoffsäure nöthig sein würde und dass die Wirkung der Schwefelsäure wahrscheinlich auf einer chemischen Veränderung der Wollfaser be-

ruhe.[1]) Beim Färben ist darauf zu achten, dass das Bad wirklich sauer reagire; enthält es nach längerem Kochen noch viel Farbstoff, so füge man etwas Säure nach und koche weiter.

Auch ist für eine gute Befestigung der sauren Farbstoffe auf Wolle ein kochendes oder wenigstens beinahe zum Sieden erhitztes Bad erforderlich. In kalten Bädern wird die Wolle nur wenig von diesen Farbstoffen angefärbt und sie werden, wenn kalt aufgefärbt, auch sehr leicht durch Wäsche abgezogen. Vermuthlich ist die Hitze nicht nur zum Aufziehen der Farbstoffe, sondern auch zur Erzeugung einer chemischen Verbindung zwischen ihnen und der Faser nöthig.[2])

Die im Folgenden gegebenen Verfahren sind mit Ausnahme der beiden letzten für alle sauren Farbstoffe anwendbar; das erste ist besonders für Farbstoffe, die ohne Schwierigkeit gleichmässig aufziehen, zu empfehlen, das zweite für solche, die ziemlich leicht gleichmässig färben, das dritte und namentlich das vierte für solche, die in dieser Hinsicht grössere Schwierigkeiten bieten.

Erstes Verfahren: Das am allgemeinsten und für die meisten sauren Farbstoffe gebrauchte Verfahren ist folgendes: Die Farbflotte wird mit der nöthigen Menge Farbstoff, 2—4 % Schwefelsäure (1,71 bis 1,84 sp. Gew. = 60—66 ° B.) und 10—30 % Glaubersalz oder statt mit Säure und mit Salz 5—10 % Natriumbisulfat (sog. Weinsteinpräparat), beschickt und hierin wird unter $^3/_4$—1 stündigem Kochen ausgefärbt. Bei vielen Farbstoffen ist es nicht statthaft, in das kochende Bad einzugehen, indem sie dann zu schnell und ungleichmässig aufziehen; es ist vielmehr nöthig, die Waare in das höchstens 70 ° oder gar nur 40 ° C. warme Bad einzubringen und im Laufe von 20—40 Minuten zum Kochen zu treiben und dann noch etwa 45 Minuten zu kochen. Bei anderen hingegen bietet das langsame Erwärmen keinen Vortheil, indem sie entweder überhaupt nur bei oder nahe der Siedehitze oder wenigstens nur bei dieser Wärme gleichmässig aufziehen oder indem sie wenigstens ohne Gefahr der Ungleichmässigkeit bei Siedehitze gefärbt werden können. Längeres Kochen ist bei fast allen Farbstoffen nothwendig, um sie genügend zu befestigen; überdies befördert es in vielen Fällen die Gleichmässigkeit, indem häufig die anfänglichen Ungleichmässigkeiten dadurch ausgeglichen werden.

Der Zweck des Schwefelsäurezusatzes wurde oben angegeben. Das Glaubersalz befördert die Gleichmässigkeit der Färbung. Eine

---

[1]) Es ist auch eine bekannte Thatsache, dass Wollengewebe, welche nach dem Carbonisiren mit reinem Wasser ohne Zusatz von Alkali gespült wurden, beim Färben mit sauren Farben nur wenig Schwefelsäure erfordern und diese Farbstoffe sehr begierig und schnell aufnehmen.

[2]) C. Schoen, Bull. de Mulhouse, 1895; Lehne's Färberzeitung 1895/96, 86; Chem. Ztg. 1895, 2213.

befriedigende Erklärung der Wirkung dieses Zusatzes steht noch aus. Ausser den S. 366 gegebenen Gesichtspunkten ist noch die Thatsache zu berücksichtigen, dass eine kochende Glaubersalzlösung auf die schon aufgefärbten Farbstoffe lösend wirkt und sie viel stärker als reines Wasser von der Faser abstreift; das Glaubersalz dürfte daher das Aufziehen der sauren Farbstoffe theils verlangsamen, theils die an einzelnen Stellen angehäuften Farbstoffmengen wieder ablösen und so ausgleichend wirken.[1]) Natriumbisulfat soll die sauren Farbstoffe gleichmässiger als ein Gemisch von Schwefelsäure und Glaubersalz aufziehen lassen und dies wird meist durch die Annahme, dass es sich im Farbbade allmählich in Säure und neutrales Sulfat spalte und daher die Säure nur langsam zur Wirkung kommen lasse, erklärt (S. 367). Erfahrungsgemäss ziehen viele Farben in alten (gebrauchten) Flotten gleichmässiger als in frischen auf; ob dies nur durch die Anhäufung Glaubersalz in der Flotte oder durch die Gegenwart von gelösten Bestandtheilen der Wollfaser[2]) verursacht wird, ist noch nicht festgestellt.

Zweites Verfahren: Die vorstehende Arbeitsweise kann vielfach zweckmässig dahin abgeändert werden, dass das Bad nur mit dem Farbstoff und Glaubersalz angesetzt, die Waare bei 70 ° oder darüber eingebracht und dann schnell zum Kochen getrieben wird; nach 15 bis 20 Minuten langem Kochen wird die Säure in starker Verdünnung langsam zugesetzt; in dem neutralen Bade sättigt sich die Wolle mehr oder minder mit Farbstoff und durch die Säure wird dieser befestigt und das Bad allmählich erschöpft. Besonders langsam ist im Anfang die Säure (etwa das erste Procent) zuzusetzen und gut umzuziehen, da durch die ersten Säuremengen der grösste Theil des Farbstoffes befestigt wird. Wie beim vorigen Verfahren muss auch hier das Bad zum Schluss deutlich sauer sein.

Drittes Verfahren: Dieses unterscheidet sich von den vorhergehenden beiden durch den völligen oder theilweisen Ersatz der Schwefelsäure durch Essigsäure, welche wegen ihrer (in verschiedenen Beziehungen) schwächeren Wirkung gebraucht wird; als schwächere Säure lässt sie die Farbstoffe langsamer und daher gleichmässiger aufziehen; ferner zerstört sie gewisse Farbstoffe nicht, die beim Kochen im stark schwefelsauren Bade leiden; und endlich bleiben viele Farben, die durch Schwefelsäure ausgefällt werden, in essigsaurer Flotte in Lösung. Man braucht etwa 5—10 Proc. Essigsäure 1,06 sp. Gew. (8 ° B.) und setzt diese entweder vor Beginn des Färbens oder nach einigem Kochen zur Flotte.

---

[1]) Die Theerfarbstoffe der Farbwerke vorm. Meister, Lucius & Brüning, Höchst a. M., 1896, S. 7. A. W. Hallit, Journ. Soc. Dyers & Colour. 1899, 30.

[2]) Vergl. S. 470, Fussnote 1, über Wollgelatin.

In den meisten Fällen wirkt Essigsäure aber nicht kräftig genug, um die Farbflotten zu erschöpfen und wird ihnen dann zweckmässig nach 30—45 Minuten langem Kochen mit Essigsäure noch 1—2 % Schwefelsäure oder 2—5 % Bisulfat zugesetzt und kurze Zeit weiter gekocht.

Anmerkung: Die directen Baumwollfarbstoffe werden am besten auf Wolle derart gefärbt, dass die Waare mit ihnen unter Zusatz von Glaubersalz längere Zeit (1/2—1 Stunde) gekocht und dann vorsichtig Essigsäure zugesetzt wird, um die Flotte zu erschöpfen; Schwefelsäure bringt Gefahr des sehr schnellen und daher ungleichmässigen Aufziehens. Helle Farben können auch sehr gut und überaus gleichmässig mit directen Baumwollfarbstoffen ganz ohne Säure gefärbt werden.

Viertes Verfahren: Farbstoffe, welche sehr schnell und ungleichmässig färben, werden zweckmässig mit essigsaurem Ammoniak (S. 394) gefärbt; dieses Salz lässt an sich die sauren Farbstoffe wenig auf die Faser ziehen, zersetzt sich aber beim Kochen allmählich, so dass das Ammoniak entweicht und die Essigsäure langsam zur Wirkung kommt. Das Bad wird mit 5—10 % essigsaurem Ammoniak (käufliche Lösung) und der nöthigen Menge Farbstoff angesetzt und die Waare hierin etwa 1 Stunde kochend behandelt; alsdann giebt man in der Regel 5—10 % Essigsäure und nach einiger Zeit auch wohl noch 1—2 % Schwefelsäure zu und kocht 20—30 Minuten weiter, um das Bad zu erschöpfen. Statt des essigsauren Ammoniaks kann man auch 3—6 % Essigsäure und dann soviel Ammoniak zur Flotte geben, dass sie schwach sauer auf Lackmus reagirt. Früher wurde auch wohl essigsaures Natron statt des Ammonsalzes und späterer Zusatz von Schwefelsäure empfohlen, wodurch Essigsäure im Bade entwickelt wird; jedoch dürfte diese Arbeitsweise vor der eben beschriebenen oder der des dritten Verfahrens keine Vortheile bieten.

Nach Beendigung des Färbens kann das nun mehr oder minder saure Bad durch Ammon beinahe neutralisirt und wieder wie vorher benutzt werden. Nach 4—5 maligem Gebrauch enthält das Bad ziemlich viel Essigsäure in Form von essigsaurem Ammon und es ist dann keine Essigsäure zur Erschöpfung der Flotte mehr nöthig, sondern man kann nach längerem Kochen sofort mit Schwefelsäure ansäuern, die dann zunächst Essigsäure freimacht, bis alles essigsaure Ammon zersetzt ist.

Ferner ist auch schwefelsaures Ammon statt des essigsauren Salzes — in Mengen von etwa 20—25 kg für je 1000 Liter Flotte empfohlen worden. Auch dieses Salz zersetzt sich bei längerem Kochen unter Entweichen von Ammoniak und Freiwerden von Schwefelsäure. Jedoch ist sehr langes Kochen (2 Stunden und mehr) er-

forderlich, damit es gut zur Wirkung kommt und dürfte es nur ausnahmsweise gebraucht werden.

Das vorstehende Verfahren in seinen verschiedenen Formen kann auch vortheilhaft benutzt werden, um dicht gewalkte Stoffe oder fest gezwirnte Garne gut durchzufärben, indem dieselben allmählich von der Flotte durchdrungen werden und der Farbstoff sich nicht allein auf die Oberfläche niederschlägt.

Werden Stoffe aus Wolle und Seide mit sauren Farbstoffen unter Zusatz von essigsaurem Ammoniak (ohne Säure) gefärbt, so ziehen die Farben fast nur auf die Wolle und die Seide bleibt ziemlich ungefärbt.

Durch kurzes Kochen von Wolle, welche mit sauren Farbstoffen gefärbt ist, werden bedeutende Mengen Farbe abgestreift, indem das essigsaure Ammoniak als solches (solange es sich noch nicht zersetzt hat) lösend wirkt.

Fünftes Verfahren: Um lebhaftere Farben zu erzielen, kann man der Farbflotte auch 1—2 Procent Zinntetrachlorid 1,3 sp. Gew. (33° B.) zusetzen und im Uebrigen nach dem ersten Verfahren arbeiten. (Das Zinnchlorid darf kein Zinnchlorür enthalten, da dieses viele saure Farbstoffe, namentlich Azofarbstoffe, durch Reduction entfärbt.) Alaun (5—10 %) zusammen mit oder ohne Schwefelsäure oder Oxalsäure (2—4 %) als Säure wirkt ebenfalls schönend.

Sechstes Verfahren: Viele saure Farbstoffe ziehen auch in neutralen kochenden Bädern ziemlich gut auf Wolle und können daher zweckmässig zum Decken oder Abtönen der Wolle beim Färben von Halbwolle mit directen Baumwollfarbstoffen (s. daselbst) gebraucht werden.

Siebentes Verfahren: Eine besondere Behandlung erfordert Alkaliblau, indem es in alkalischer Flotte gefärbt und in besonderem Säurebade entwickelt wird. Näheres ist unter Alkaliblau angegeben. Auch einige andere saure Farbstoffe, namentlich die zum Abtönen der Alkaliblau gebrauchten Alkaliviolett, können in gleicher Weise gefärbt werden.

Es ist zuweilen wünschenswerth, saure Farben ganz oder theilweise von der Faser abzuziehen. Am besten, mit der geringsten Schädigung der Wollfaser, geschieht dies durch Kochen in einer Lösung von essigsaurem Ammoniak (s. o.); jedoch ist dies ziemlich langwierig und kostspielig. Schneller und gründlicher werden die Farben durch 15—20 Minuten langes Kochen mit etwas Ammoniak oder Soda abgestreift; die Wolle leidet jedoch leicht durch die alkalische Lösung und ist die Arbeit daher sehr vorsichtig auszuführen. Nach dem Abziehen ist die Waare gut zu spülen und darauf abzusäuern, bevor sie wieder sauer gefärbt wird.

Die Echtheit der sauren Farben auf Wolle gegen Licht, Walke und andere Einflüsse ist sehr verschieden. Die meisten Säuregrün

und Säureviolett sind wenig lichtbeständig, während viele Azofarben vorzüglich oder wenigstens ziemlich lichtecht sind. Viele dieser Farben sind ziemlich walk-, wasch- und wasserecht; sie werden indessen im Allgemeinen durch Walke, Wäsche und Wasser theilweise abgezogen und bluten etwas, welcher Nachtheil allen directen Farbstoffen mehr oder minder eigenthümlich ist; durch Kochen in alkalischen Flüssigkeiten werden sie von der Faser gestreift (s. o.). Manche saure Farben sind, wenn die Flotte nicht gut erschöpft wurde, zum Abschmutzen geneigt; es ist daher räthlich, ohne Ueberschuss von Farbe zu arbeiten; gutes Spülen nach dem Färben beseitigt diesen Uebelstand einigermaassen. Im Allgemeinen sind die sauren Farbstoffe nicht gegen verdünnte Säure empfindlich; die meisten widerstehen auch schwachen Alkalien in befriedigender Weise, manche aber werden durch Alkalien (alkalischen Strassenschmutz) entfärbt oder wenigstens stark verändert. Die Schwefelechtheit ist sehr verschieden, die Reib-, Bügel- und Decatirechtheit im Allgemeinen, aber nicht ausnahmslos, gut. Die Decatirechtheit lässt sich bei manchen Farbstoffen durch Behandlung mit Kupfervitriol erhöhen (vergleiche Naphtylblauschwarz N.)

Färben der Seide: Seide wird mit sauren Farben gewöhnlich in einem Bade, welches etwa 25% (vom Inhalt der Flotte) Bastseife enthält und je nach Erforderniss (bis zum sauren Geschmack oder bis zur Rothfärbung von blauem Lackmuspapier) mit Schwefelsäure oder Essigsäure angesäuert ist, gefärbt. Zuweilen giebt man die Farblösung in einem Male zur Flotte und färbt heiss aus; in anderen Fällen setzt man die Farbe allmählich zu oder erhitzt das Bad nur langsam. Auch wird ohne Bastseife gefärbt; man säuert dann mit Essigsäure an und es ist grössere Vorsicht nöthig, um gleichmässige Farben zu erzielen. Beim Färben der Seide geht man in der Regel bei Handwärme ein und treibt nicht zum Kochen, sondern nur auf 80–90 °C. Nach dem Färben wird die Seide in Wasser gespült, darauf in sehr verdünnter Schwefelsäure, Essigsäure oder Weinsäure geschönt und schliesslich ohne Spülen getrocknet.

Die meisten Farben ziehen bei Kochhitze weniger gut als bei 90 ° und darunter auf Seide, und beim Färben von Stoffen aus Wolle und Seide mit sauren Farbstoffen im lebhaft kochenden Bade, zumal wenn dieses nicht zu viel Säure, am besten Essigsäure, enthält, wird daher hauptsächlich oder fast ausschliesslich die Wolle gefärbt; durch nachträgliches Färben der Seide bei mässiger Wärme, besonders mit basischen Farben, kann diese dann in anderen Tönen als die Wolle gefärbt werden (vergl. Abschnitt IX).

Die meisten sauren Farbstoffe lassen sich nicht sehr gut auf Seide befestigen; viele von ihnen, vor Allem Pikrinsäure, werden schon durch

blosses Spülen in Wasser abgezogen; manche von ihnen sind jedoch auch auf Seide sehr wasserecht. Anscheinend hat die Seide nur schwache chemische Verwandtschaft zu den sauren Farbstoffen, indem die basischen Eigenschaften der Seidenfaser schwächer als die der Wollfaser sind. Die Echtheit der sauren Farben gegen die übrigen Einwirkungen und namentlich gegen Licht und Luft ist im Allgemeinen ziemlich die gleiche auf Seide wie auf Wolle.

Gelbe und orange Farbstoffe.

Pikrinsäure. $C_6H_2(NO_2)_3OH$.

Pikrinsäure oder symmetrisches *Trinitrophenol* wird durch Erhitzen von Phenol in einer Mischung von concentrirter Salpeter- und Schwefelsäure erhalten. Das Product wird durch Umlösen gereinigt.

Blassgelbe Krystalle (Blättchen), welche bei 122,5° schmelzen und beim Erhitzen lebhaft verbrennen; schwer in kaltem, leichter in heissem Wasser, leicht in Alkohol oder Aether löslich. Die wässerige Lösung ist grünlich-gelb und schmeckt sehr bitter. HCl: hat keine Wirkung auf die Lösung; NaOH: färbt dunkelgelb; Lösung in SO_4H_2: gelb; beim Verdünnen: hellgelb. Die Alkalisalze der Pikrinsäure krystallisiren gut und sind explosiv, besonders das Kalisalz.

Pikrinsäure wird durch Schwefelammonium zu *Pikraminsäure* $C_6H_2(NH_2)(NO_2)_2(OH)$ reducirt. Durch vollständige Reduction wird sie in *Triamidophenol* $C_6H_2(NH_2)_3OH$ übergeführt, welches durch Salzsäure in salzsaures *Diamidochinonimid* $C_6H_2(NH_2)_2.O.NH.HCl$, einen blauen Körper, verwandelt wird. Beim Kochen mit Cyankalium liefert Pikrinsäure *Kaliumisopurpurat* $C_8H_4N_5O_6K$.

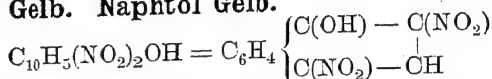
Anwendung: Pikrinsäure färbt die Pflanzenfasern nicht. Sie war früher ein wichtiger Farbstoff für Seide und Wolle, wurde aber fast vollständig durch Naphtolgelb, Echtgelb, Azoflavin, Chinolingelb u. s. w. verdrängt. In der Seidenfärberei wird der Farbstoff zwar noch wegen seines grüngelben Tons und seiner grossen Färbekraft angewendet. Indessen ist er äusserst unecht; Seife und selbst Wasser ziehen ihn von der Faser und unter der Einwirkung der Luft wird er schnell stumpf und bräunlich; ferner ist Pikrinsäure flüchtig und verdampft langsam von der Faser, sogar schon bei gewöhnlicher Sommerwärme. Der Farbstoff wird selten für sich allein, sondern hauptsächlich zum Abtönen von Blau und Grün gebraucht. Pikrinsäure verwandelt die thierische Haut in Leder und färbt sie gleichzeitig gelb; sie wird daher zur Lederfärberei verwendet.

Wolle kann mit Pikrinsäure unter Zusatz von 2—3 % Schwefelsäure oder 6—8 % Alaun gefärbt werden; kalt eingehen, in 15 Minuten zum Sieden treiben, 15 Minuten kochen; ohne Spülen

trocknen. Das Bad wird nicht erschöpft. Die Färbung ist gänzlich unecht gegen Licht, Wasser, Seife, Walke und Reiben.

Seide wird unter Zusatz von 1—$1^1/_2$ % Schwefelsäure oder 3—5 % Essigsäure oder in gebrochenem Bastseifenbade gefärbt; kalt eingehen, innerhalb einer Stunde auf 50—60° erhitzen und ohne Spülen trocknen. $^1/_{10}$ % Farbstoff giebt ein deutliches Strohgelb, $^4/_{10}$ % Citronengelb und $1^1/_2$ % sattes grünstichiges Gelb, welche Farben sehr unecht sind.

Martius Gelb. Naphtol Gelb.

$$C_{10}H_5(NO_2)_2OH = C_6H_4 \begin{cases} C(OH) - C(NO_2) \\ \quad\quad\quad\quad\ \ | \\ C(NO_2) - CH \end{cases}$$

Manchester Gelb; Naphtalin Gelb; Naphtylamin Gelb; Anilin Gelb.

Martiusgelb oder Naphtolgelb ist das Natrium-, Ammonium- oder Calciumsalz des *Dinitronaphtol*; es wird durch Auflösen von Alphanaphtol in Schwefelsäure und Erhitzen der Lösung mit Salpetersäure gewonnen.

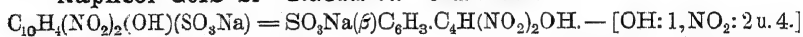
Gelbe oder orange Täfelchen oder Krystallpulver; wässerige Lösung: goldgelb: HCl: hellgelbe Fällung; NaOH: wenig Veränderung; Lösung in SO_4H_2: gelb: beim Verdünnen: hellgelbe Fällung. Dinitronaphtol schmilzt bei 138° und liefert durch Reduction Diamidonaphtol. Das trockne Natriumsalz des Dinitronaphtol explodirt beim Erhitzen, das Ammoniumsalz brennt ruhig ab.

Anwendung: Wolle kann wie mit Pikrinsäure gefärbt werden; indess ist weniger Säure, am besten 3—4 % Essigsäure, anzuwenden, da zuviel Säure leicht ungleichmässige Färbungen bewirkt.

Seide wird ebenfalls wie mit Pikrinsäure gefärbt, am besten im mittelst Essigsäure gebrochenen Bastseifen- oder Seifenbade; nach dem Färben spülen, schönen und trocknen.

Martiusgelb ist fast ganz durch das nachstehende Naphtolgelb S verdrängt. Es färbt citronengelbe bis orangegelbe, nicht walk- oder reibechte Töne von mässiger Luftechtheit. Der Farbstoff ist flüchtig und verdampft schon bei gewöhnlicher Sommerwärme von der Faser.

Naphtol Gelb S. Citronin A. Säure Gelb S.

$C_{10}H_4(NO_2)_2(OH)(SO_3Na) = SO_3Na(\beta)C_6H_3.C_4H(NO_2)_2OH.$ — [OH: 1, NO_2: 2 u. 4.]

Naphtolgelb S ist *Dinitroalphanaphtolbetamonosulfosäure* (in Gestalt des Natriumsalzes). Zur Darstellung des Naphtolgelb S wird α-Naphtol durch Auflösen in rauchender Salpetersäure in Naphtoltrisulfosäure verwandelt und diese durch Zusetzen von Salpetersäure zum Reactionsgemisch in Dinitroalphanaphtolmonosulfosäure übergeführt.

Hellgelbes oder orangegelbes Pulver; Lösung: gelb; HCl: macht die Farbe der Lösung heller, ohne eine Fällung zu bewirken; NaOH: keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2: gelb; beim Verdünnen: heller ohne Fällung. Das Kaliumsalz des Naphtolgelb S ist schwer in

Wasser löslich und selbst verdünnte Lösungen des Farbstoffs werden durch Kalilauge niedergeschlagen. Der Farbstoff verbrennt auf Platinblech unter Funkensprühen.

Naphtolgelb S kann mit dem billigeren Martiusgelb verfälscht sein, was leicht durch Zusetzen von Salzsäure zur wässerigen Lösung entdeckt wird: Martiusgelb wird ausgefällt, oder die Lösung wird wenigstens trübe, während die Lösung von reinem Naphtolgelb S klar bleibt. Wird der trockne Farbstoff mit Aether behandelt, so wird derselbe von reinem Naphtolgelb S nicht, auch nicht auf Zusatz von Soda gefärbt, während durch Naphtolgelb der Aether gelb gefärbt wird und nach Zusatz von Soda gelb bleibt.

Anwendung: Die Lösung des Naphtolgelb S krystallisirt beim Erkalten und darf daher nur warm und unmittelbar vor dem Gebrauche filtrirt gebraucht werden.

Naphtolgelb S kann gut in Verbindung mit allen anderen sauren Farben gefärbt werden und hat Pikrinsäure fast vollständig verdrängt.

Wolle wird im kochenden sauren Bade nach Verfahren I, S. 778 gefärbt. Es ist einer der wichtigsten Farbstoffe für das Färben billiger, wenn auch nicht echter Mischfarben (Modetöne) auf wollene Stückwaare.

Seide wird im gebrochenen Bastseifenbade gefärbt, welches durch Schwefelsäure gerade sauer gemacht wurde; man giebt die Farblösung zu, geht mit der Seide ein, treibt auf 80—90° C., zieht 25 bis 30 Minuten um, spült, säuert und trocknet.

Naphtolgelb S liefert ein reineres und etwas lichtechteres Gelb als Martiusgelb; es ist nur mässig wasch- oder walkecht. Der Farbstoff ist nicht flüchtig und verdampft nicht unter 120° von der Faser; er ist daher zum Woll- und Seidendruck brauchbar.

Aurantia oder **Kaiser Gelb.** $NaN<^{C_6H_2(NO_2)_3}_{C_6H_2(NO_2)_3}$.

Aurantia, die Natriumverbindung des *Hexanitrodiphenylamin* entsteht durch Einwirkung rauchender Salpetersäure auf in Schwefelsäure gelöstes Diphenylamin.

Orangegelbes Pulver oder rothbraune Krystalle; wässerige Lösung: orangegelb; HCl: hellgelbe Ausscheidung von Hexanitrodiphenylamin (Sm. 238°); NaOH; tieforange Lösung; Lösung in SO_4H_2: blassgelb; beim Verdünnen: gelbe Fällung.

Anwendung: Aurantia wurde früher zum Färben von Wolle und Seide gebraucht, welche Fasern es in sauren Bädern orange färbt. Es ist jedoch fast ganz durch die Azofarben verdrängt und wird nur noch zum Färben von Leder gebraucht. Die Farbe ist wenig echt gegen die verschiedenen Einwirkungen.

Chinolin Gelb. (B. A. S. F.; Bayer; Berlin.)

$$C{<}^{CH-C_9H_4N(SO_3Na)_2}_{C_6H_4-COO.}$$

Chinolingelb ist ein Gemenge der Mono- und Disulfosäuren des *Chinophtalon* (in Gestalt der Natriumsalze). Chinophtalon oder „Chinolingelb, spritlöslich“, ein basischer Farbstoff, welcher nicht in der Färberei Verwendung findet, wird durch Erhitzen von Chinaldin und Phtalsäureanhydrid in Gegenwart von Chlorzink auf 200° erhalten; durch Behandeln des Productes mit rauchender Schwefelsäure wird der saure Farbstoff gewonnen. (Chinaldin oder Methylchinolin $C_9H_6(CH_3)N$ ist eine Base, die in kleinen Mengen im Steinkohlentheer enthalten ist.)

Dunkelgelbes Pulver; Lösung: gelb; HCl: macht dieselbe hellgelb; NaOH: macht sie dunkler gelb; Lösung in SO_4H_2: röthlichgelb; beim Verdünnen: hellgelb. Gegen Reductionsmittel ist Chinolingelb beständig.

Anwendung: Auf Wolle nach Verfahren I, S. 778 und auf Seide nach S. 782. Chinolingelb färbt ein sehr lebhaftes, grünstichiges Gelb auf Wolle und Seide, die Farbkraft ist nur mässig. Es ist sehr lichtecht und nicht säure- oder alkaliempfindlich, aber nicht sehr wasch- oder walkecht. Der Farbstoff ist ein vorzüglicher Ersatz der Pikrinsäure und findet besonders in der Seidenfärberei ausgedehnte Anwendung.

Tartrazin. (B. A. S. F.; Ch. Ind. Basel.)

$$\begin{array}{l} C_6H_4 . \underset{H}{N} . N = C - C - CO_2Na. \\ | \qquad\qquad\quad | \quad \| \\ SO_3Na \qquad\quad OC \;\; N \\ \qquad\qquad\qquad\quad \diagdown\diagup \\ \qquad\qquad\qquad\quad C_6H_4 . SO_3Na. \end{array}$$

Tartrazin ist das Trinatriumsalz der Disulfosäure der *Phenylhydrazopyrazoloncarbonsäure* und entsteht durch Wasserabspaltung aus der Diphenyldisulfosäureosazondioxyweinsäure, welche durch Erhitzen einer Lösung von Dioxyweinsäure (1 Mol.) mit Phenylhydrazinparasulfosaurem Natron (2 Mol.) bereitet wird.

Orangegelbes Pulver; Lösung: gelb; HCl: macht die Farbe etwas tiefer und röther; NaOH: wirkt wie HCl; Lösung in SO_4H_2: orangegelb; beim Verdünnen: gelb. Durch Reductionsmittel wird Tartrazin in Sulfanilsäure und Diamidobernsteinsäure aufgelöst und dauernd entfärbt.

Anwendung: Auf Wolle nach Verfahren I, S. 778 und auf Seide nach S. 782. Tartrazin liefert ein lebhaftes rothstichiges Gelb, dem Flavin ähnlich, welches sehr lichtecht, ziemlich walkecht und nicht empfindlich gegen verdünnte Säuren oder Alkalien ist. Es ist einer

der besten Farbstoffe der Wollen-Stückfärberei und eignet sich vorzüglich für Mischtöne (Modefarben).

Echt Gelb G, S oder **Extra** oder **Säure Gelb G.**

$$C_6H_4\begin{cases}SO_3Na\\N{=}N\end{cases}.\ C_6H_3\begin{cases}NH_2\\SO_3Na.\end{cases}$$

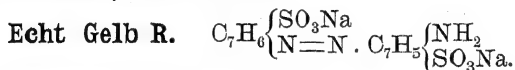
Echtgelb G ist *Amidoazobenzoldisulfosäure* (in Gestalt ihres Natriumsalzes), enthält aber wechselnde Mengen Amidoazobenzolmonosulfosäure; es wird durch Einwirkung von rauchender Schwefelsäure auf Amidoazobenzol erhalten.

Gelbes Pulver; Lösung: gelb; HCl: rothorange Lösung; NaOH: keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2: bräunlichgelb; beim Verdünnen: roth.

Anwendung: Wolle wird unter Zusatz von $2^1/_2$% Schwefelsäure oder 5% Natriumbisulfat zur Flotte kochend, nach Verfahren I, S. 778, ausgefärbt. Da der Farbstoff leicht gleichmässig aufzieht, kann man die Säure und die Farblösung zusammen zum Bade geben, mit der Waare eingehen, unter Umziehen schnell zum Kochen treiben und noch eine halbe Stunde kochen, spülen und trocknen. Ueberschuss von Säure macht die Färbung röther.

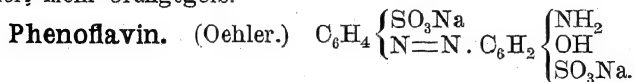
Echtgelb G liefert ein dem Flavin im Farbton ähnliches, ziemlich licht- und walkechtes Gelb; es kommt in Lichtechtheit den besten natürlichen gelben Farbstoffen gleich, aber es ist nicht sehr lebhaft und ist säureempfindlich. Es eignet sich gut für Mischtöne, da es sehr gleichmässig auf die Wollfaser zieht.

Seide wird mit Echtgelb im schwach sauren durch Schwefelsäure gebrochenen Bastseifenbade gefärbt, oder auch ohne Bastseife in mittelst Essigsäure sauer gemachter Flotte; die Farbe wird allmählich zugesetzt, man erhitzt darauf auf 80—90° und zieht noch $^1/_2$ Stunde bei dieser Wärme um, spült, schönt mittelst Essig- oder Schwefelsäure, und trocknet.

Echt Gelb R. $C_7H_6\begin{cases}SO_3Na\\N{=}N\end{cases}.\ C_7H_5\begin{cases}NH_2\\SO_3Na.\end{cases}$

Echtgelb R wird analog dem Echtgelb G bereitet durch Erhitzen von Amidoazotoluol in rauchender Schwefelsäure und ist dementsprechend zusammengesetzt.

Braungelbes Pulver; Lösung: gelb; HCl: carminrothe Lösung; NaOH: keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2: gelbbraun; beim Verdünnen: fuchsinroth.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Echtgelb G. Der Farbton ist röther, mehr orangegelb.

Phenoflavin. (Oehler.) $C_6H_4\begin{cases}SO_3Na\\N{=}N\end{cases}.\ C_6H_2\begin{cases}NH_2\\OH\\SO_3Na.\end{cases}$

Phenoflavin wird durch Einwirkung von 1 Mol. diazotirter Metanilsäure auf 1 Mol. Amidophenolsulfosäure ($NH_2 : OH : SO_3Na = 1:3:4$) erhalten.

Gelbes Pulver: Lösung: röthlichgelb; HCl: orange Lösung; NaOH: orange Lösung; Lösung in SO_4H_2: rothgelb; beim Verdünnen: röthlichgelbe Lösung.

Anwendung und **Eigenschaften:** Wie Echtgelb G. Phenoflavin liefert ein im Ton dem Echtgelb G ähnliches, nicht sehr lebhaftes Gelb, welches zur Herstellung von Modefarben gut geeignet ist.

Walk Gelb O. (Cassella.)

Azofarbstoff: Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Gelbes Pulver: Lösung: gelb: HCl: rothviolette Fällung; NaOH: gelbe Fällung; Lösung in SO_4H_2: carmoisinroth; beim Verdünnen: bräunliche Fällung.

Anwendung: **Wolle** kann nach Verfahren I, II und III, S. 778 gefärbt werden. Am besten färbt man unter Zusatz von 10 Proc. Glaubersalz 3/4 Stunde kochend, setzt dann zur Erschöpfung des Bades 4—6 Proc. Essigsäure nach und kocht noch 20—30 Minuten. Walkgelb O liefert ein reines sattes Gelb, welches im Farbton etwa zwischen Tartrazin und Echtgelb G steht und sehr licht- und walkecht ist. Es kann auch zusammen mit Alizarin und anderen Beizenfarbstoffen auf Chrombeize gefärbt werden.

Seide wird im mit Schwefelsäure gebrochenen Bastseifenbade sehr licht- und waschecht gefärbt.

Diphenylamin Orange. $C_6H_4\begin{cases}SO_3Na\\N{=}N.C_6H_4.NH.C_6H_5.\end{cases}$

Orange IV; **Orange N** oder **M** oder **GS**; **Neu Gelb**; **Säure Gelb D**; **Diphenyl Orange**; **Tropaeolin OO**; **Chrysophenin.**

Diphenylaminorange wird durch Kuppelung diazotirter Sulfanilsäure mit Diphenylamin dargestellt.

Orangegelbes Pulver oder Täfelchen, nicht leicht in Wasser löslich: wässerige Lösung: orangegelb; HCl: violettschwarze Fällung, Flüssigkeit zuerst violett, dann farblos; NaOH: lösliche hellgelbe Fällung: Lösung in SO_4H_2: blauviolett; beim Verdünnen: rothviolette Lösung und Fällung.

Anwendung: Wie Echtgelb G. Diphenylaminorange besitzt starkes Färbevermögen. Es liefert ein gelbstichiges Orange, welches ziemlich licht- und walkecht ist; Säuren machen die Farbe blauviolett. Der Farbstoff wird viel für Mischtöne auf Wolle und Seide und auch zum Abtönen der Wolle in Halbwolle gebraucht.

Brillant Gelb S. $C_{18}H_{13}N_3(SO_3Na)_2$.

Wird durch Sulfiren von Diphenylaminorange bereitet.

Orangegelbes Pulver; Lösung: gelb; HCl: violettrothe Lösung;

NaOH: keine Veränderung oder violettrothe Lösung; Lösung in SO_4H_2: blauroth; beim Verdünnen: carmoisinroth.

Anwendung: Wie Echtgelb G. Es liefert ein rötheres und lebhafteres Gelb als Echtgelb G, aber weniger roth als Diphenylaminorange.

Azo Flavin. (Neu Gelb.)

Indisch Gelb (Jaune Indienne); Azo Gelb; Azo Säure Gelb; Curcumeïn; Citronin; Helianthin; Jasmin.

Die Farbstoffe, die unter diesen vielen Bezeichnungen in den Handel kommen, sind keine einheitlichen Verbindungen. Sie werden durch Einwirkung von Salpetersäure auf Gemische von Diphenylaminorange und Diphenylamin hergestellt und sind mehr oder weniger stark nitrirte Abkömmlinge dieser Körper.

Die Handelsproducte sind in Löslichkeit sehr verschieden; einige lösen sich leicht, während andere keine klare Lösung geben. Sie zeigen die folgenden Reactionen: Ockergelbes Pulver; Lösung gelb; HCl: dunkelrothbraune oder carminrothe Fällung oder Lösung; NaOH: lösliche braune Fällung; Lösung in SO_4H_2: violett; beim Verdünnen: bräunliche Fällung oder Lösung.

Anwendung: Nach Verfahren I, S. 778 auf Wolle, und auf Seide nach S. 782. Die verschiedenen Producte färben mittleres echtes Gelb und sind sehr farbkräftig. Dem Lichte ausgesetzt, verbleicht Azoflavin wenig und wird allmählich brauner; es ist ziemlich walkecht und nicht säureempfindlich. Es wird in sehr grossem Umfang zum Färben und Bedrucken für Mischfarben auf Wolle und Seide gebraucht, sowie zum Abtönen der Wolle in Halbwolle.

Metanil Gelb. $C_6H_4\begin{cases}SO_3Na\\N{=\!=}N.C_6H_4.NH.C_6H_5.\end{cases}$

Tropaeolin G; Orange MN; Victoria Gelb.

Azoverbindung aus diazotirter Metanilsäure und Diphenylamin.

Bräunlichgelbes Pulver; Lösung: orangegelb; HCl: rothviolette Lösung und dunkle flockige Fällung; NaOH: keine Veränderung; viel NaOH fällt gelbe Krystallblättchen, Lösung in SO_4H_2: violett; beim Verdünnen: violettroth.

Anwendung: Wie Echtgelb G. Die Färbung ist ziemlich säureempfindlich und schon beim Färben darf nicht zuviel Säure gebraucht werden; Säureüberschuss kann jedoch leicht durch Zusetzen von Natriumacetat zur Flotte abgestumpft werden.

Metanilgelb färbt ein rötheres und lebhafteres Gelb als Echtgelb G und ist ziemlich licht- und walkecht. Es wird hauptsächlich zur Erzeugung von Gelb auf Wolle gebraucht, sowie in der Papierfärberei und Lackfarbenherstellung gebraucht. Seine Säureempfindlichkeit verhindert allgemeinere Anwendung für Mischfarben und für Seidenfärberei.

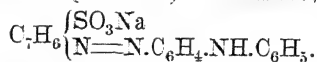
Säure Gelb M G S. (Metanil Gelb S.) (Oehler.)

Dieser Farbstoff ist eine Sulfosäure des Metanilgelb.

Bräunlichgelbes Pulver; Lösung: orangegelb; HCl: bräunlichgelbe Fällung; NaOH: färbt die Lösung dunkler; Lösung in SO_4H_2: violettroth; beim Verdünnen: gelbbraun.

Anwendung: Wie Echtgelb G. Die Färbung ist weniger rothstichig und weniger säureempfindlich als die des Metanilgelb und ist ziemlich licht- und walkecht.

Jaune Solide N. (Poirrier.) **Curcumeïn**; **Orange N.**

$$C_7H_6\begin{cases}SO_3Na\\N{=}N.C_6H_4.NH.C_6H_5.\end{cases}$$

Azoverbindung aus diazotirter Orthotoluidinsulfosäure und Diphenylamin.

Gelbrothes Pulver; Lösung: gelb; HCl: stahlblaue Fällung; Lösung in SO_4H_2: blaugrün; beim Verdünnen: stahlblaue Fällung.

Anwendung: Wie Echtgelb G. Jaune solide N liefert eine röthlichgelbe bis orange Färbung, ähnlich dem Metanilgelb, und ist ziemlich licht- und walkecht.

Methyl Orange. Sulfanilsäure—Dimethylanilin.

Helianthin; **Gold Orange**; **Tropaeolin D**; **Orange III.** oder **Nr. 3**; **Dimethylanilin Orange.**

Orangegelbes Krystallpulver; Lösung: goldgelb; HCl: rothbraune Fällung und rothe Lösung; NaOH: lösliche gelbe Fällung; Lösung in SO_4H_2: bräunlichgelb; beim Verdünnen: carminroth.

Methylorange ist äusserst empfindlich gegen stärkere Säuren, indem seine Lösung durch dieselben roth gefärbt wird; es wird deshalb als Indicator in der Titriranalyse verwendet.

Anwendung: Wie Echtgelb G. Methylorange liefert ein sehr schönes gelbliches Orange, welches indessen wenig licht- und walkecht und äusserst säureempfindlich ist; es wird daher wohl garnicht in der Färberei verwendet. Wichtig ist es als Indicator in der Titriranalyse, siehe Abschnitt XI.

Chrysoïn oder **Tropaeolin R.** Sulfanilsäure—Resorcin.

Resorcin Gelb; **Tropaeolin O**; **Gold Gelb**; **Akmé Gelb**; **Gelb T**; **Chryseolin**: **Säure Gelb RS.**

Braunes Pulver; Lösung: orangegelb; HCl: keine Veränderung; NaOH: rothorange Lösung; Lösung in SO_4H_2: gelb; beim Verdünnen: orangegelb.

Anwendung: Wie Echtgelb G. Die Färbung ist rothstichiger als Echtgelb G; sie ist ziemlich licht- und walkecht und wird durch Säuren nicht verändert, aber durch Alkalien bräunlich-roth gefärbt. Chrysoïn färbt sehr gleichmässig und wird hauptsächlich zur Erzeugung von Mischtönen auf Wolle und Seide benutzt.

Alpha Naphtol Orange. Sulfanilsäure—α-Naphtol.

Orange I. oder **Nr. 1; Tropaeolin 000 Nr. 1.**

Rothbraunes Pulver; Lösung: orangeroth; HCl: braune Fällung; NaOH: kirschrothe Lösung; Lösung in SO_4H_2: rothviolett; beim Verdünnen: orange.

Anwendung: Nach Verfahren I und II, S. 778. Alphanaphtolorange liefert ein rothes Orange und wurde früher hauptsächlich in der Wollfärberei gebraucht, wird aber jetzt nur noch wenig angewendet; es besitzt grosse Deckkraft. Die Färbung ist ziemlich lichtecht, aber weniger walk- und reibecht.

Beta Naphtol Orange. Orange II. Sulfanilsäure—β-Naphtol.

Orange II B., Nr. 2, A, G, P; Orange extra; Atlas-, Gold- oder **Säure Orange; Mandarin G; Tropaeolin 000 Nr. 2.**

Orangerothes Pulver; Lösung; orangegelb; HCl: dunkelorange Fällung; NaOH: braunroth; Lösung in SO_4H_2: carmoisinroth; beim Verdünnen: braungelbe Fällung.

Anwendung: **Wolle** und **Seide** werden mit Betanaphtolorange nach den allgemeinen Verfahren (S. 778 und 782) gefärbt. Die Färbung sit röthlich-orange und ziemlich echt gegen Licht und Walke und ist weder säure- noch alkaliempfindlich. Betanaphtolorange besitzt grosse Farbkraft und ist auch an sich wohlfeil; es färbt ziemlich gleichmässig und ist daher einer der wichtigsten Farbstoffe für die Wollen-Stückfärberei und wird in Verbindung mit Indigocarmin und fast allen anderen sauren Farben zur Erzeugung von Modetönen gebraucht. Auch zum Decken der Wolle in Halbwolle findet es Anwendung. **Baumwolle** kann mit Betanaphtolorange nach S. 782 gefärbt werden; die rothorange Farbe ist mässig licht-, aber nicht waschecht.

Narceïn ist eine Verbindung von Betanaphtolorange mit Natriumbisulfit, welche durch Dämpfen in ihre Bestandtheile zerlegt wird. Es wurde früher im Zeugdruck verwendet.

Orange T oder **R. Mandarin G R. Kermesin Orange.**

Orthotoluidinmonosulfosäure—β-Naphtol.

Ziegelrothes Pulver; Lösung: rothorange; HCl: gallertige gelbbraune Fällung; NaOH: lösliche braunorange Fällung; Lösung in SO_4H_2: carmoisinroth; beim Verdünnen: gelbbraune Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Betanaphtolorange. Der Farbstoff ist diesem äusserst ähnlich und kann ebenso auf Baumwolle befestigt werden; der Farbton ist etwas röther.

Orange R oder **2 R.** Xylidinmonosulfosäure—β-Naphtol.

Feurigrothes Pulver; Lösung: orangegelb; HCl: keine Veränderung; NaOH: gelbrothe Lösung; Lösung in SO_4H_2: orangegelb; beim Verdünnen: keine Veränderung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Betanaphtolorange; die Farbe ist röthlicher.

Orange ENZ. (Cassella.)

Azofarbstoff; Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Rothoranges Pulver: Lösung: braunorange; HCl: lösliche braunorange Fällung; NaOH: macht die Lösung viel röther; Lösung in SO_4H_2: roth; beim Verdünnen: zuerst roth, dann orangebraun.

Anwendung und **Eigenschaften**: Orange ENZ wird auf Wolle und Seide im sauren Bade gefärbt und liefert ein ziemlich licht- und waschechtes rothstichiges Orange. Besonderen Werth hat es für Halbwolle zum Decken der Wolle im kochenden neutralen Bade.

Orange G oder **2 G.** Anilin—β-Naphtoldisulfosäure (G Salz).

Orangerothes Pulver oder kleine Krystalle; Lösung: orangegelb; HCl: keine Veränderung; NaOH: gelbroth; Lösung in SO_4H_2: orangegelb: beim Verdünnen: keine Veränderung.

Anwendung: Wie Echtgelb G. Orange G färbt ein gelbliches Orange, ziemlich licht- und walkecht, echter als die meisten sauren Azofarben, und ist nicht säure- oder alkaliempfindlich, sowie auch schwefelecht. Es färbt gleichmässig und wird hauptsächlich in der Wollfärberei zur Erzeugung von Mischtönen verwendet.

Croceïn Orange. Anilin—β-Naphtolmonosulfosäure S.

Ponceau 4 GB. Brillant Orange G. Pyrotin Orange. Orange ENL.

Feurigrothes Pulver: Lösung: orangegelb; HCl: orange Fällung; NaOH: keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2: orangegelb; beim Verdünnen: bräunlich-gelbe Fällung.

Anwendung: Croceïnorange färbt ein mittleres lebhaftes Orange und besitzt grosses Färbevermögen; es ist ziemlich licht- und walkecht und nicht säure- oder alkaliempfindlich.

Auf *Wolle* wird es nach Verfahren I., S. 778, gebraucht und zieht sehr gleichmässig auf die Faser. Auch für *Seide* ist es von Werth (S. 782). Auf *Baumwolle* wird es viel unter Zusatzvon Alaun zum Bade, auch unter Vorbeizen mit Zinnoxyd gebraucht (S. 776). Auch dient es zur Erzeugung von Farblacken.

Orange GT, N oder **RN. Brillant Orange O.**

Toluidin — β-Naphtolmonosulfosäure S.

Scharlachrothes Pulver; Lösung: orangegelb; HCl: scheidet aus der wässerigen Lösung ein bräunliches Oel ab; NaOH: dunkelbraunrothe Lösung; Lösung in SO_4H_2: fuchsinroth; beim Verdünnen: bräunliches Oel.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Croceïnorange; der Farbton ist etwas röther.

Brillant Orange R. Scharlach R oder **GR. Orange N.**

Xylidin—β-Naphtolmonosulfosäure S.

Zinnoberrothes Pulver; Lösung: rothorange; HCl: braunrothe Fällung; NaOH: keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2: kirschroth; beim Verdünnen: braunrothe Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Croceïnorange; Brillantorange R färbt ein lebhaftes gelbes Scharlach (oder rothes Orange), röther als Orange GT.

Doppel Brillant Scharlach G. (Berlin.) **Orange Roth I.**

β-Naphtylaminsulfosäure Br—β-Naphtol.

Rothbraunes Pulver; Lösung: gelbroth; HCl: braune Fällung; NaOH: lösliche rothbraune Fällung; Lösung in SO_4H_2: carmoisinroth; beim Verdünnen: braunrothe Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Betanaphtolorange. Doppelbrillantscharlach G färbt ein gelbliches Scharlach, welches auf Seide gute Wasserechtheit zeigt.

Säure Ponceau. (Durand.)

β-Naphtylaminsulfosäure [1])—β-Naphtol.

Zieglrothes in Wasser ziemlich schwer lösliches Pulver; Lösung gelbroth; HCl: macht die Lösung dunkler und erzeugt eine bräunliche Fällung; NaOH: macht die Lösung dunkler und weniger gelblich; Lösung in SO_4H_2: rothviolett; beim Verdünnen: gelbrothe Fällung.

Anwendung: Säure Ponceau wird auf Wolle und Seide im sauren Bade gefärbt und erzeugt ein mässig echtes gelbstichiges Scharlach (oder sehr rothes Orange).

Ponceau 2 G. Brillant Ponceau G G.

Anilin—β-Naphtol disulfosäure (R Salz).

Feurigrothes Pulver; Lösung: rothorange; HCl: keine Veränderung; NaOH: macht die Lösung gelber; Lösung in SO_4H_2: kirschroth; beim Verdünnen: rothorange.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Xylidinscharlach (siehe nächste Seite). Scharlach 2 G färbt ein rothes Orange; bei längerer Belichtung wird es gelblicher.

Orange III oder **Nr. 3.** (Poirrier.)

Metanitranilin—β-Naphtoldisulfosäure (R Salz).

Rothbraunes Pulver; Lösung: röthlichgelb; HCl: lösliche orangegelbe Fällung; NaOH: gelblich-braune Lösung; Lösung in SO_4H_2: orangegelb; beim Verdünnen: lösliche orangegelbe Fällung.

Anwendung: Wie Xylidinscharlach (siehe S. 795). Orange III liefert ziemlich licht- und walkechtes, gelbstichiges und lebhaftes Orange auf Wolle und Seide.

---

[1]) Gemisch von 2 isomeren β-Naphtylaminmonosulfosäuren.

Rothe Farbstoffe.

(Siehe auch unter den vorstehenden Farbstoffen.)

Ponceau R oder **R T** oder **F R.**

Toluidin—β-Naphtoldisulfosäure (R Salz).

Rothes Pulver; Lösung: gelbroth; HCl: keine Veränderung; NaOH: macht die Lösung dunkler und gelber; Lösung in SO_4H_2: kirschroth; beim Verdünnen: gelbroth.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Xylidinscharlach (siehe unten). Die Farbe ist gelber als die des Ponceau 2 R.

Ponceau G, G R, R; Brillant Ponceau G.

Dieser Farbstoff ist keine einheitliche Verbindung, sondern ein Gemenge mehrerer sehr ähnlicher Azokörper. Er wird durch Einwirkung von Diazoxylol (aus rohem Xylidin) auf β Naphtoldisulfosäure (R Salz), welcher auch Schäffer'sche Sulfosäure beigemengt sein kann, erhalten und bildet ein braunrothes Pulver, welches ziemlich die gleichen Reactionen wie Ponceau 2 R zeigt.

Anwendung: Wie Xylidinscharlach (siehe unten). Ponceau G färbt ein gelbstichiges Scharlach.

Ponceau 2 R oder **FRR (Xylidin Scharlach).**

m-Xylidin—β-Naphtoldisulfosäure (R Salz).

Rothes Pulver; Lösung: gelbroth; HCl: keine Veränderung; NaOH: macht die Lösung dunkler und gelblicher; Lösung in SO_4H_2: kirschroth; beim Verdünnen: gelber.

Anwendung und **Eigenschaften**: Siehe unten: Xylidinscharlach.

Ponceau 3 R und **4 R. Ponceau FRRR. Cumidin Ponceau.**

Pseudocumidin—β-Naphtoldisulfosäure (R Salz).

Ponceau 4 R wird aus gereinigtem Pseudocumidin oder *Amidotrimethylbenzol* dargestellt, während rohes Pseudocumidin das Xylidinscharlach 3 R (Ponceau 3 R) liefert. Ein ähnlicher Farbstoff, welcher die gleichen Farbtöne wie Ponceau 4 R giebt und dieselben Reactionen zeigt, wird durch Einwirkung von diazotirtem *Amidodimethyläthylbenzol* auf R Salz gewonnen und auch als Ponceau 4 R (Cumidinponceau) verkauft.

Ponceau 4 R ist ein dunkelrothes Pulver; Lösung: roth; HCl: keine Veränderung; NaOH: macht die Lösung gelber; Lösung in SO_4H_2: carmoisinroth; beim Verdünnen: roth.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Xylidinscharlach, die Färbung ist etwas blaustichiger.

Xylidin Scharlach. (Ponceau R, 2 R und **3 R.)**

Diese Scharlachfarben wurden zuerst von den Farbwerken in Höchst (M. L. B.) in den Handel gebracht und sind als Xylidin-Scharlach, Xylidin-Ponceau oder Ponceau R, 2 R und 3 R bekannt. Sie werden durch Einwirkung der Diazoverbindungen von mehr oder

weniger reinem Meta - Xylidin, Pseudo-Cumidin und Ortho - Toluidin auf das sogenannte R Salz (β-naphtoldisulfosaures Natron) dargestellt und sind Gemische verschiedener, einander sehr ähnlicher Azoverbindungen. Zuweilen enthalten sie auch etwas Ponceau 2 G (des anologen Productes aus Anilin, S. 793), welches zum Abtönen zugesetzt wird. Der Farbstoff aus reinem *m*-Xylidin und R Salz liefert eine Färbung wie Ponceau 2 R, während aus reinem Pseudocumidin und R Salz das Ponceau 4 R erhalten wird. (Siehe oben.)

Die Xylidinscharlach besitzen unter einander die gleichen Färbeeigenschaften und sind keine Mischungen im gewöhnlichen Sinne, indem sie sich im Färbebade ganz gleich verhalten und im gleichen Maasse auf die Faser gehen.

Anwendung der Xylidin Scharlach. Die Xylidinscharlach waren die ersten, in grösserem Umfang angewendeten Azoscharlach und haben die Cochenille infolge ihres niederen Preises und ihrer leichten Anwendungsweise trotz ihrer geringeren Licht- und Walkechtheit sehr schnell aus vielen Färbereien vollständig verdrängt.

Sie werden in allergrössten Mengen in der Wollfärberei (namentlich zum Scharlach-Färben von Flanellen und Ausfuhrtuchen) gebraucht und gleich den übrigen Azofarben finden sie mannigfaltige Verwendung in der Seidenfärberei. In ganz beschränktem Umfang dienten sie früher auch zum Färben von Baumwolle; für diese letzte Faser eignen sie sich indess weniger als Croceïnscharlach und ähnliche Producte.

Baumwolle wird nach den im Eingang dieses Abschnitts (S. 776) angegebenen Verfahren gefärbt; die Farben sind wenig beständig. Die Xylidinscharlach geben keine Fällungen mit Alaun und erfordern in dieser Hinsicht keine Vorsichtsmaassregeln.

Wolle wird mit den Xylidinscharlach wie mit den übrigen sauren Farben nach dem S. 778 angegebenen ersten Verfahren gefärbt. Die Färbungen sind mässig lichtecht, ziemlich walkecht, schwefelecht und nicht säure- oder alkaliempfindlich.

Seide wird mit den Xylidinscharlach im gebrochenen Bastseifenbad gefärbt: das Bad mit Schwefelsäure ansäuern und die Farbe zusetzen, mit der Seide eingehen, auf 80—90° erhitzen und so 25—30 Min. erhalten, spülen, mit Schwefelsäure schönen und trocknen.

Palatin Scharlach A. (B. A. S. F.) **Cochenille Scharlach P. S.** (Bayer.)

Metaxylidin—α-Naphtoldisulfosäure' RG.

Braunrothes Pulver; wässerige Lösung: orangeroth; HCl: keine Veränderung; NaOH: macht die Lösung gelber; Lösung in SO_4H_2: blauroth; beim Verdünnen: orangeroth.

weniger reinem Meta-Xylidin, Pseudo-Cumidin und Ortho-Toluidin auf das sogenannte R Salz (β-naphtoldisulfosaures Natron) dargestellt und sind Gemische verschiedener, einander sehr ähnlicher Azoverbindungen. Zuweilen enthalten sie auch etwas Ponceau 2 G (des anologen Productes aus Anilin, S. 793), welches zum Abtönen zugesetzt wird. Der Farbstoff aus reinem *m*-Xylidin und R Salz liefert eine Färbung wie Ponceau 2 R, während aus reinem Pseudocumidin und R Salz das Ponceau 4 R erhalten wird. (Siehe oben.)

Die Xylidinscharlach besitzen unter einander die gleichen Färbeeigenschaften und sind keine Mischungen im gewöhnlichen Sinne, indem sie sich im Färbebade ganz gleich verhalten und im gleichen Maasse auf die Faser gehen.

Anwendung der Xylidin Scharlach. Die Xylidinscharlach waren die ersten, in grösserem Umfang angewendeten Azoscharlach und haben die Cochenille infolge ihres niederen Preises und ihrer leichten Anwendungsweise trotz ihrer geringeren Licht- und Walkechtheit sehr schnell aus vielen Färbereien vollständig verdrängt.

Sie werden in allergrössten Mengen in der Wollfärberei (namentlich zum Scharlach-Färben von Flanellen und Ausfuhrtuchen) gebraucht und gleich den übrigen Azofarben finden sie mannigfaltige Verwendung in der Seidenfärberei. In ganz beschränktem Umfang dienten sie früher auch zum Färben von Baumwolle; für diese letzte Faser eignen sie sich indess weniger als Croceïnscharlach und ähnliche Producte.

Baumwolle wird nach den im Eingang dieses Abschnitts (S. 776) angegebenen Verfahren gefärbt; die Farben sind wenig beständig. Die Xylidinscharlach geben keine Fällungen mit Alaun und erfordern in dieser Hinsicht keine Vorsichtsmaassregeln.

Wolle wird mit den Xylidinscharlach wie mit den übrigen sauren Farben nach dem S. 778 angegebenen ersten Verfahren gefärbt. Die Färbungen sind mässig lichtecht, ziemlich walkecht, schwefelecht und nicht säure- oder alkaliempfindlich.

Seide wird mit den Xylidinscharlach im gebrochenen Bastseifenbad gefärbt: das Bad mit Schwefelsäure ansäuern und die Farbe zusetzen, mit der Seide eingehen, auf 80—90° erhitzen und so 25—30 Min. erhalten, spülen, mit Schwefelsäure schönen und trocknen.

Palatin Scharlach A. (B. A. S. F.) **Cochenille Scharlach P. S.** (Bayer.)

Metaxylidin—α-Naphtoldisulfosäure' RG.

Braunrothes Pulver; wässerige Lösung: orangeroth; HCl: keine Veränderung; NaOH: macht die Lösung gelber; Lösung in SO_4H_2: blauroth; beim Verdünnen: orangeroth.

Braunes Pulver; Lösung: orangeroth; HCl: wenig Veränderung; NaOH: violett; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen erst violett, dann roth.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Biebricher Scharlach.

Croceïn Scharlach 3 B. Ponceau 4 R B.

Amidoazobenzolmonosulfosäure—β-Naphtolsulfosäure B.

Croceïnscharlach war das dritte jener Scharlachs, welche um das Jahr 1880 herum erschienen und das Färben von rothen und gemischten Tönen völlig umwälzten. Es giebt reinere Farben als Xylidinscharlach und Biebricher Scharlach und wird nur durch Brillant Croceïn und Krystallponceau übertroffen.

Rothbraunes Pulver; wässerige Lösung: scharlachroth; HCl: flockige gelbbraune Fällung; NaOH: schmutzig-violettrothe Färbung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: erst violett, dann roth.

Anwendung: Nach Seite 776. Croceïnscharlach findet hauptsächlich für **Baumwolle** Verwendung, auf welcher Faser es etwas waschechter als Xylidinscharlach ist. Obwohl es in Waschechtheit weit hinter den directen Baumwollfarben zurücksteht und durch dieselben für die meisten Zwecke verdrängt ist, so wird es doch noch in nicht ganz unbedeutenden Mengen wegen seiner grösseren Lebhaftigkeit und besseren Licht- und Säureechtheit für Baumwollwaaren verwendet.

Auf **Wolle** färbt Croceïnscharlach ein sehr lebhaftes Scharlach, welches dem Xylidinscharlach an Feuer und Lichtechtheit überlegen ist, aber weniger gleichmässig aufzieht; es ist ziemlich licht- und walkecht, aber nicht schwefelecht, im Gegensatz zu den Xylidinscharlachs. Zur Erhöhung der Wasserechtheit kann die Färbung mit 8% Alaun kochend nachbehandelt werden.

Für **Seide** hat Croceïnscharlach wegen seiner guten Lichtechtheit einigen Werth, findet jedoch auf dieser Faser wenig Anwendung.

Halbwolle kann mit Croceïnscharlach in einem 10% Alaun, 2½% Essigsäure und 40% Kochsalz (vom Gewicht der Waare) enthaltenden Bade gefärbt werden.

Croceïn Scharlach R, B und **2 B** sind Mischungen des Croceïnscharlachs 3 B mit den Oranges.

Croceïn Scharlach 5 B ist eine Mischung von Croceïnscharlach 3 B und 7 B.

Croceïn Scharlach 7 B oder **8 B.** (Bayer. Kalle.) **Ponceau 6 R B.** (Berlin.)

Amidoazotoluolmonosulfosäure—β-Naphtolsulfosäure B.

Braunrothes Pulver; wässerige Lösung: scharlachroth; HCl: wenig Veränderung; die Lösung trübt sich allmählich; NaOH:

lösliche schmutzig-violette Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: violettroth.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Croceïnscharlach 3 B. Die Farbe ist blauer, ein reines lebhaftes Roth, beinahe Carmoisinroth.

Croceïn Scharlach 3 B X. (Bayer. Kalle.)

Naphtionsäure—β-Naphtolmonosulfosäure B.

Scharlachrothes Pulver; wässerige Lösung: gelbroth; HCl: keine Veränderung; NaOH: gelbbraune Lösung; Lösung in SO_4H_2: rothviolett; beim Verdünnen: gelbroth.

Anwendung: Wie Xylidinscharlach. Croceïn 3 B X ist dem Croceïn 3 B im Allgemeinen im Farbton und Echtheit sehr ähnlich; auf Baumwolle ist es jedoch nicht waschechter als Xylidinscharlach; auf Wolle zieht es gleichmässiger als Croceïn 3 B und wird hauptsächlich für diese Faser, sowie auch für Seide gebraucht.

Brillant Croceïn M. (Cassella.) **Brillant Croceïn.** (M. L. B. Bayer.) **Baumwoll Scharlach.** (B. A. S. F.) **Baumwoll Scharlach 3 B.** (Kalle.) **Ponceau B O.** (Berlin.)

Amidoazobenzol—β-Naphtoldisulfosäure (Gamma Säure).

Hellbraunes Pulver: wässerige Lösung: kirschroth; HCl: braune Fällung; NaOH: braurothe Lösung; Lösung in SO_4H_2: rothviolett; beim Verdünnen: erst blau, dann rothe Lösung und Ausscheidung bräunlicher Flocken.

Anwendung: Wie Xylidinscharlach und Croceïnscharlach. Brillantcroceïn färbt ein dem Ponceau 3 R und Croceïnscharlach 3 B ähnliches Scharlach; es gleicht letzterem in Echtheit, übertrifft es aber in Reinheit der Färbung. Es ist das schönste aller Scharlachs und wird in grossen Mengen zum Färben der verschiedenen Fasern, insbesondere von Baumwolle, Jute und Wolle, sowie auch zur Herstellung von Lacken gebraucht. Die Baumwollfärbungen zeichnen sich gegenüber den mit directen Baumwollfarben erhältlichen durch bessere Licht- und Säureechtheit und grössere Lebhaftigkeit aus.

Brillant Croceïn 9 B. (Cassella.)

β-Naphtylamin γ-disulfosäureazoanilin

—β-Naphtoldisulfosäure (Gemenge von R und G Salz).

Braunes Pulver; Lösung: fuchsinroth; HCl: dunkler und blauer, mit viel Säure violett; NaOH: braunroth; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: zuerst blau, dann violett und schliesslich roth.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Xylidinscharlach und Croceïnscharlach und namentlich Brillantcroceïn M. Der Farbton ist viel blauer als der des Brillantcroceïn M und etwas blauer als der des nachstehenden Croceïn A Z.

Croceïn A Z. (Cassella.)

Amidoazobenzol—α-Naphtoldisulfosäure.

Braunes Pulver; Lösung: roth; HCl: macht die Lösung bräunlich; NaOH: carminrothe Lösung; Lösung in SO_4H_2: rothviolett; beim Verdünnen: erst blau, dann braun.

Anwendung: Wie Xylidinscharlach und Croceïnscharlach. Croceïn A Z liefert auf den verschiedenen Fasern ein blaustichiges Roth von sehr guter Lichtechtheit. Es giebt auf *Baumwolle* und *Jute* erheblich vollere Färbungen, als die meisten anderen Farbstoffe dieser Gruppe und wird auf diese Fasern am besten unter Zusatz von 10 bis 15 % Alaun und ebensoviel Glaubersalz in 75° warmen Bädern gefärbt. Auf *Wolle* zieht es ziemlich gleichmässig und ziemlich walkecht.

Brillant Ponceau (4 R oder **5 R).** (Cassella. Bayer. Dahl.) **Neu Coccin.** (Berlin. M. L. B.) **Cochenille Roth A.** (B. A. S. F.)

Naphtionsäure—β-Naphtoldisulfosäure (Gamma Säure).

Scharlachrothes Pulver; wässerige Lösung: scharlachroth; HCl: keine Veränderung; NaOH: dunkelorange Lösung; Lösung in SO_4H_2: rothviolett; beim Verdünnen: roth.

Anwendung: Wie Xylidinscharlach. Brillantponceau 4 R färbt ein sehr lebhaftes Scharlach auf Wolle und Seide, welches sehr lichtecht und ziemlich walkecht und nicht säure- oder alkaliempfindlich ist.

Krystall Ponceau (6 R). (Cassella. B. A. S. F. Berlin.)

α-Naphtylamin—β-Naphtoldisulfosäure (Gamma Säure).

Dunkelrothe metallglänzende Krystalle; wässerige Lösung: roth; HCl: färbt dieselbe etwas dunkler, NaOH aber gelber; Lösung in SO_4H_2: blau, beim Verdünnen: roth.

Anwendung: Wie Xylidinscharlach. Krystallponceau ist dem Brillantponceau ähnlich und färbt ein lebhaftes blaueres Scharlach.

Azo Coccin 2 R. (Berlin.)

Xylidin—α-Naphtolsulfosäure NW.

Rothbraunes in Wasser nicht ganz leicht lösliches Pulver; wässerige Lösung: roth; HCl: braunrothe Fällung; NaOH: braungelbe Lösung; Lösung in SO_4H_2: fuchsinroth; beim Verdünnen: braunrothe Fällung.

Anwendung: Wie Xylidinscharlach. Azococcin 2 R liefert dem Ponceau 2 R und 3 R ähnliches, aber weniger reines Scharlach; es ist lichtechter, aber weniger walkecht als Xylidinscharlach; nicht säure- oder alkaliempfindlich. Es findet wegen recht guter Wasserechtheit hauptsächlich auf Seide Verwendung. Aluminiumverbindungen fällen das Azococcin 2 R im Farbbade. Beim Färben sind Metallgefässe zu vermeiden, da es empfindlich gegen Metalle ist.

Pyrotin Roth. (Dahl.)

β-Naphtylaminsulfosäure D—α-Naphtolsulfosäure NW.

Kommt in den Marken *Pyrotinroth RO, 2 RO* und *3 RO* in Mischung mit Pyrotinorange (S. 792) in den Handel.

Braunrothes Pulver: wässerige Lösung: gelbroth; HCl: macht dieselbe blauer, NaOH macht sie gelber; Lösung in SO_4H_2: fuchsinroth: beim Verdünnen: roth.

Anwendung: Wie Xylidinscharlach. Pyrotinroth dient zum Scharlachfärben von Wolle und Baumwolle. Es ist ziemlich licht- und walkecht und nicht empfindlich gegen Säuren oder Alkalien.

Azo Eosin. (Bayer.)

Orthoanisidin—α-Naphtolsulfosäure NW.

Rothoranges Pulver; wässerige Lösung: roth; HCl: bräunlich-orange Fällung; NaOH: bräunlich-orange Lösung; Lösung in SO_4H_2: carmoisinroth; beim Verdünnen: bräunlich-orange Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Xylidinscharlach. Azoeosin liefert ein etwas blaueres Scharlach auf Wolle als Croceïnscharlach 3 B.

Doppel Brillant Scharlach (4 R); Brillant Ponceau 4 R.

β-Naphtylaminsulfosäure Br—α-Naphtolsulfosäure NW.

Braunrothes Pulver: wässserige Lösung: gelbroth; HCl: gelbbraune flockige Ausscheidung; NaOH: keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2: carmoisinroth; beim Verdünnen: gelbroth. Der Farbstoff kommt hauptsächlich mit anderen Farbstoffen abgetönt, z. B. in Form der Doppelbrillantscharlach-Marken (Berlin), in den Handel.

Anwendung: Wie Xylidinscharlach. Doppelbrillantscharlach färbt ein sehr reines und lebhaftes, ziemlich echtes Scharlach auf Wolle.

Doppel Ponceau 4 R. (Bayer.)

Azofarbstoff; Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Scharlachrothes in kaltem Wasser ziemlich schwer lösliches Pulver; Lösung: orangeroth; HCl: gelbbraune Fällung; NaOH: lösliche rothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: rothviolett; beim Verdünnen: gelbbraune Fällung.

Anwendung: Wie Xylidinscharlach. Um gleichmässige Farben zu erhalten, koche man nicht zu kurze Zeit. Doppelponceau 4 R liefert ein ziemlich lebhaftes blaustichiges Scharlach von mässig guter Echtheit und ist, wie sein Name andeutet, durch hohe Farbkraft ausgezeichnet.

Aehnlich, aber gelbstichiger, sind die Marken *Doppelponceau R, 2 R* und *3 R.*

Ponceau 5 R. (M. L. B.) **Erythrin X.** (B. A. S. F.)

Amidoazobenzol—β-Naphtoltrisulfosäure.

Braunes Pulver; wässerige Lösung: kirschroth; HCl: braune Flocken; NaOH: violette Lösung; Lösung in SO_4H_2 blau-violett, beim Verdünnen: braunrothe Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Xylidinscharlach. Ponceau 5 R färbt auf Wolle ein blaustichiges ziemlich lichtechtes Scharlach.

Ponceau 6 R. (M. L. B.; B. A. S. F.)

Naphtionsäure—β-Naphtoltrisulfosäure.

Braunes Pulver; Lösung: kirchroth; HCl: keine Veränderung; NaOH: rothbraune Lösung; Lösung in SO_4H_2: blauviolett; beim Verdünnen: kirschroth.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Xylidinscharlach. Ponceau 6 R ist dem vorhergehenden Farbstoff sehr ähnlich und liefert ein noch blaueres Scharlach auf Wolle.

Guinea Roth 4 R. (Berlin.)

Azofarbstoff; Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Braunes Pulver; Lösung: orangeroth; HCl: lösliche braune Fällung; NaOH: wenig Veränderung; Lösung in SO_4H_2: roth; beim Verdünnen: rothe Lösung und braune Fällung.

Anwendung: Nach Verfahren I, S. 778. Guinearoth liefert auf Wolle ein lebhaftes blaustichiges Scharlach von ziemlich guter Licht- und Walkechtheit und guter Alkali-, Säure- und Schwefelechtheit. Es färbt sehr gleichmässig und ist daher vorzüglich zum Färben von Mischtönen auf wollener Stückwaare geeignet. Beim Färben in Kupfergefässen fällt die Farbe stumpfer aus.

Eosamin B. (Berlin.)

Kresidin—ε-Naphtolsulfosäure.

Gelbbraunes Pulver; Lösung: roth; HCl: blauer und mit viel HCl lösliche dunkle Fällung und blaue Lösung; NaOH: färbt dunkler braunroth; Lösung in SO_4H_2: rothblau; beim Verdünnen: blauroth bis gelbroth.

Anwendung: Nach S. 778 und 782. Eosamin B liefert ein lebhaftes blaustichiges Scharlach von hervorragender Lichtechtheit und guter Säure-, Alkali- und Schwefelechtheit; die Wasch- und Wasserechtheit ist mässig. Es egalisirt ziemlich gut und ist namentlich für lebhaftes Roth und Rosa zu empfehlen. Auf Wolle wird es im sauren Bade, auf Seide im gebrochenen Bastseifenbade gefärbt. Auf Seide ist es namentlich ein guter Ersatz für die lichtempfindlichen, aber etwas wasserechteren Eosine zum Färben von Rosatönen.

Azo Cochenille. (Bayer.)

Xylidin—(1:8) Dioxynaphtalin(4)sulfosäure.

Ziegelrothes Pulver; Lösung: roth; HCl: macht die Lösung blauer; NaOH: rothe lösliche Flocken und rothe Lösung; Lösung in SO_4H_2: roth; beim Verdünnen: etwas blauer.

Anwendung: Azocochenille färbt im sauren Bade auf Wolle ein blaustichiges, nicht sehr ausgiebiges Scharlach. Der Farbstoff zieht gleichmässig auf und ist ziemlich lichtecht, sehr säure-, alkali- und schwefelecht, aber nicht sehr walkecht.

Biebricher Säure Roth 3 G, B, 2 B, 4 B. (Kalle.)

Diese Farbstoffe sind nach Angabe der Fabrik in der Hauptsache Azofarbstoffe der Naphtalinperidioxysulfosäure K. Die Marke B liefert folgende Reactionen: Braunes Pulver; Lösung: fuchsinroth; HCl: macht die Lösung etwas heller; NaOH: macht sie etwas gelber; Lösung in SO_4H_2: carminroth; beim Verdünnen: hellroth.

Anwendung: Nach Verfahren I, S. 778. Die Biebricher Säureroth liefern gelbstichige bis blaustichige Scharlach, welche gute Licht-, Wasch-, Alkali-, Säure- und Schwefelechtheit und gutes Egalisirungsvermögen zeigen sollen, so dass sie namentlich zur Erzeugung von Mischfarben der Stückfärberei zu empfehlen sind.

Cochenille Scharlach G, 2 R, 4 R. (Schoellkopf.)

Azofarbstoffe aus Anilin, Toluidin oder Xylidin mit α-Naphtolsulfosäure Cl., welche ziemlich die gleichen Eigenschaften zeigen:

Rothes Pulver; Lösung: gelbroth; HCl: braunrothe Fällung; NaOH: orange Lösung; Lösung in SO_4H_2: kirschroth; beim Verdünnen: braunrothe Fällung.

Anwendung: Cochenillescharlach, Croceïnscharlach und Wollscharlach dieser amerikanischen Fabrik werden unseres Wissens ausserhalb der Vereinigten Staaten nicht gebraucht. Anscheinend können sie, obschon sie schöne Farben liefern, ohne den hohen amerikanischen Schutzzoll nicht mit den übrigen Scharlach in lohnenden Wettbewerb treten. Die Schoellkopf'schen Croceïnscharlachs (s. u.) besitzen einige Bedeutung für Baumwollfärberei.

Cochenille Scharlach wird wie Xylidinscharlach gefärbt. Cochenillescharlach G ist auf Baumwolle etwas waschechter als dieses und liefert ein gelbliches, auf Wolle ziemlich lichtechtes Scharlach. Die beiden anderen Marken liefern ähnliche, blauere und nlehafte Scharlach. Die Farbstoffe bilden mit Kalk- und Magebsiasalzen. unlösliche Niederschläge; kalkhaltiges Wasser und — für Baumwollfärberei — Magnesia enthaltendes Kochsalz ist deshalb zu vermeiden oder zu reinigen.

Croceïn B und **3 B.** (Schoellkopf.)

Diese 2 Farbstoffe werden durch Einwirkung von diazotirtem Amidoazobenzol, bezw. Amidoazotoluol auf α-Naphtoldisulfosäure Sch erhalten und zeigen fast die gleichen Reactionen:

Rothes Pulver (Croceïn B) oder braunes Pulver (Croceïn 3 B); Lösung: blauroth; HCl: violette Fällung; NaOH: violette Lösung; Lösung in SO_4H_2: violett; beim Verdünnen: violette Fällung.

Anwendung: Wie Xylidinscharlach und Croceïnscharlach (Bayer). Diese zwei Scharlach werden in einigem Umfang in den Vereinigten Staaten zum Färben der Baumwolle verwendet (vergl. S. 776). Sie

liefern blaurothe Färbungen, welche den Croceïnscharlach in Echtheit gleichkommen.

Woll Scharlach R. (Schoellkopf.)

Xylidin—α-Naphtoldisulfosäure Sch.

Braunrothes Pulver; Lösung: gelbroth; HCl: blaurothe Lösung; NaOH: rothorange Lösung; Lösung in SO_4H_2: kirschroth; beim Verdünnen: roth.

Anwendung: Wollscharlach R wird auf Wolle wie Xylidinscharlach und die übrigen sauren Farbstoffe gefärbt und liefert ein feuriges, ziemlich licht- und walkechtes Scharlach.

Echtroth A oder **O. Roccellin.**

Cerasin; Orcellin No. 4; Rauracienne; Rubidin.

Naphtionsäure—β-Naphtol.

Braunrothes in kaltem Wasser nicht ganz leicht lösliches Pulver; Lösung: roth; HCl: gelbbraune flockige Fällung; NaOH: violettrothe Lösung; Lösung in SO_4H_2: violett; beim Verdünnen: gelbbraune Flocken.

Anwendung: Echtroth A und die übrigen Echtroths werden in der Woll- und namentlich in der Seidenfärberei für viele Zwecke gebraucht, für welche früher die weit weniger echte Orseille benutzt werden musste. Echtroth A dient hauptsächlich für sattes Roth, während für Mischtöne meist leichter egalisierende Farbstoffe gebraucht werden. Auf Baumwolle dürfte es kaum noch Verwendung finden.

Baumwolle: Echtroth A wird durch Thonerde gefällt. Alaun gebeizte Waare ist daher vor dem Färben gut zu spülen. Gefärbt wird nach den allgemeinen Verfahren S. 776. Die Farbe ist nicht waschecht und wenig lichtecht.

Wolle: Echtroth A zieht sehr schnell auf Wolle und färbt daher oft ungleichmässig und nicht gut durch. Es ist deshalb einige Vorsicht beim Färben mit Echtroth geboten. Man arbeitet nach Verfahren I oder besser nach Verfahren II, S. 778. Echtroth A liefert auf Wolle ein sehr schönes Roth, welches ziemlich lichtecht und mässig walkecht ist; durch verdünnte Säuren und Alkalien wird es nicht verändert.

Seide wird im gebrochenen Bastseifenbade gefärbt: Das Bad leicht mit Schwefelsäure ansäuern, die Farblösung zusetzen, mit der Seide eingehen und 10—15 Minuten warm umziehen; auf 80—90° treiben und bei dieser Hitze noch 20—25 Minuten umziehen; spülen, in Schwefelsäure schönen, ausringen und trocknen.

Echtroth B. Bordeaux B, B L, G oder **R. Cerasin.**

α-Naphtylamin—β-Naphtoldisulfosäure (R Salz).

Braunes Pulver; wässerige Lösung: weinroth; HCl: keine Ver-

änderung: NaOH: lösliche rothbraune Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: carmoisinroth.

Anwendung und **Eigenschaften:** Wie Echtroth A. Die Farbe ist blaustichiger und weniger rein.

Echt Roth C. Naphtionsäure—α-Naphtolsulfosäure NW.

Azo Rubin A oder **S**; **Brillant Carmoisin O**; **Carmoisin**; **Azo Säure Rubin**; **Mars Roth G.**

Rothbraunes Pulver; wässerige Lösung: carmoisinroth; HCl: lösliche dunkelrothe Fällung; NaOH: macht die Lösung gelber; Lösung in SO_4H_2: violett; beim Verdünnen: carmoisinroth.

Anwendung: Wie Xylidinscharlach (S. 795). Echtroth C färbt rothe Töne, zwischen Echtroth B und Säurefuchsin liegend, auf Wolle und Seide; es wird zur Erzeugung von Mischfarben an Stelle letztgenannten Farbstoffs gebraucht, da es licht- und walkechter und nicht alkaliempfindlich ist; auch ist es säure- und schwefelecht.

Echt Roth D oder **N S. Amaranth.**

Bordeaux S; **Azo Säure Rubin 2 B**; **Victoria Rubin**; **Oenanthinin**; **Wollroth extra**; **Naphtol Roth O** oder **C** oder **S.**

Naphtionsäure—β-Naphtoldisulfosäure (R Salz).

Rothbraunes Pulver; wässerige Lösung: carmoisinroth; HCl: keine Veränderung; NaOH: macht die Lösung gelber; Lösung in SO_4H_2: violett; beim Verdünnen; carmoisinroth.

Anwendung: Wie Xylidinscharlach. Echtroth D färbt ein blaustichiges Roth (Bordeaux-Farbe), welches ziemlich licht- und walkecht und säure- und alkaliecht ist. Es hat gegenüber dem Echtroth A den Vorzug, leicht und ohne Schwierigkeit gleichmässig zu färben.

Echtroth oder **Echtroth E** oder **S.**

Naphtionsäure—β-Naphtolsulfosäure S.

Rothbraunes Pulver; Lösung: weinroth; HCl: macht die Lösung dunkler; NaOH: macht sie bräunlich-roth; Lösung in SO_4H_2: violett; beim Verdünnen: roth.

Anwendung und **Eigenschaften:** Wie Echtroth A; auch der Farbton ist ziemlich der gleiche; doch zieht die Farbe etwas gleichmässiger auf.

Echtroth B T.

α-Naphtylamin—β-Naphtolsulfosäure S.

Rothes Pulver; wässerige Lösung: roth; HCl: dunkel-rothbraune Fällung; NaOH: braune Lösung; Lösung in SO_4H_2: dunkelviolett; beim Verdünnen: dunkel-rothbraune Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften:** Wie Echtroth A. Der Farbstoff liefert ein mittleres Bordeauxroth auf Wolle.

Brillant Echt Roth. (B. A. S. F.)

Azofarbstoff; Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Rothes in Wasser ziemlich schwer lösliches Pulver; Lösung: roth; HCl: gelbbraune gallertige und ziemlich schwer lösliche Fällung; NaOH: macht die Lösung gelber und dunkler; Lösung in SO_4H_2: violett; beim Verdünnen: rothe Lösung und gelbbraune Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Echroth A. Der Farbton ist etwas gelbstichiger und reiner.

Roxamin. (Durand.)

Naphtionsäure—Dioxynaphtalin (2:7).

Ziegelrothes Pulver; wässerige Lösung: scharlach; HCl: keine Veränderung; NaOH: macht die Lösung dunkler; Lösung in SO_4H_2: tief violett; beim Verdünnen: keine Veränderung.

Anwendung: Roxamin wird wie Echtroth A gefärbt und liefert ein reines, mässig echtes Roth auf Wolle und Seide.

Naphtalin Roth. (Noetzel.)

Naphtionsäure—Di-β-naphtolmethan (Di-β-naphtolmethan $= CH_2(C_{10}H_7O)_2$.).

Braunrothes in Wasser ziemlich schwer lösliches Pulver; Lösung: orangeroth; HCl: gelbbraune Flocken; NaOH: kirschroth; Lösung in SO_4H_2: blauviolett; beim Verdünnen: gelbrothe Flocken.

Anwendung: Wie Echroth A. Naphtalinroth liefert ein volles, mässig lichtechtes und ziemlich waschechtes Roth von guter Säure- und Alkaliechtheit.

Azocorallin. (Dahl.)

Amidoacetanilid—R Salz.

Zimmtbraunes Pulver; Lösung: orangeroth; HCl: wenig Veränderung; NaOH: gelber; Lösung in SO_4H_2: gelbroth; beim Verdünnen: orangeroth.

Anwendung: Azocorallin färbt die Wolle im sauren Bade ziemlich gleichmässig und ist hauptsächlich zum Färben wollener Stückwaare geeignet. Auf Seide zieht es nur ziemlich schwach. Es liefert ein mittleres Roth von mässiger Licht- und Waschechtheit und guter Säure- und Alkaliechtheit.

Palatin Roth. (B. A. S. F.) **Naphto Rubin.**

α-Naphtylamin—α-Naphtoldisulfosäure R G.

Braunes Pulver; Lösung: roth; HCl: wenig Veränderung; NaOH: rothbraune Lösung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: roth.

Anwendung: Wie Xylidinscharlach. Palatinroth färbt ein sehr reines und lebhaftes blaustichiges Roth, welches das Echtroth D in Schönheit übertrifft und ziemlich licht- und walkecht sowie säure-, alkali- und schwefelecht ist.

Azo Roth A. (Cassella.)

Naphtylamin—α-Naphtoldisulfosäure.

Braunes Pulver; Lösung: roth; HCl: keine Veränderung; NaOH:

gelbe Lösung: Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: erst violett, dann roth.

Anwendung: Wie Xylidinscharlach. In seinen Eigenschaften steht Azoroth A dem Palatinroth sehr nahe und färbt ein reines lebhaftes blaustichiges Roth von ziemlicher Licht- und Walkechtheit und guter Säure-, Alkali- und Schwefelechtheit. Der Farbstoff zieht leicht und gleichmässig auf die Faser. Auch in der Halbwollfärberei findet Azoroth vielfach Anwendung zum Abtönen der Wolle im neutralen Bade.

Azo Grenadin L und **S.** (Bayer.)

Azofarbstoffe; Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Braunes Pulver: Lösung: fuchsinroth; HCl: wenig Veränderung; NaOH: orangeroth: Lösung in SO_4H_2: roth; beim Verdünnen: ebenso.

Anwendung: Azogrenadin wird auf Wolle im kochenden sauren Bade, auf Seide im heissen sauren Bade mit oder ohne Bastseife gefärbt und zieht gleichmässig auf die Fasern. Azogrenadin S ist ziemlich lichtecht, die Marke L weniger; beide sind säure-, alkali- und schwefelecht und ziemlich walkecht. Sie liefern beide mittlere ziemlich lebhafte Roth.

Lanafuchsin S G und **S B.** (Cassella.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Braunes Pulver: Lösung: orangeroth (S G) oder fuchsinroth (S B); HCl: keine Veränderung; NaOH: macht die Lösungen etwas gelbstichiger; Lösung in SO_4H_2: roth; beim Verdünnen: roth.

Anwendung: Nach Verfahren I, S. 778 auf Wolle und nach S. 782 Lanafuchsin liefert Farben von ziemlich guter Licht- und Walkechtheit und guter Alkali-, Säure- und Schwefelechtheit; Lanafuchsin G liefert blaustichiges Scharlach, die Marke B blaustichiges Roth in reinen lebhaften Farbtönen. Die beiden Farbstoffe ziehen sehr gleichmässig auf die Faser und sind daher zum Färben von Mischtönen auf Stückwaare vorzüglich geeignet. Wegen guter Walkechtheit sind sie aber auch für die Garnfärberei gut anwendbar. Seide wird im kochenden Bade nur wenig angefärbt.

Sorbin Roth. (B. A. S. F.)

Azofarbstoff: Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Braunes Pulver: Lösung: orangeroth; HCl: keine Veränderung; NaOH: macht die Lösung etwas gelbstichiger; Lösung in SO_4H_2: fuchsinroth; beim Verdünnen: orangeroth.

Anwendung: Nach Verfahren I, S. 778. Sorbinroth liefert ein reines blaustichiges Scharlach von ziemlich guter Licht- und Walkechtheit und guter Alkali-, Säure- und Schwefelechtheit. Es färbt sehr gleichmässig und ist hauptsächlich für die Erzeugung von Misch-

tönen auf wollener Stückwaare geeignet. Färben in Kupfergefässen macht die Farbe stumpfer.

Tolan Roth B. (Kalle.)

Anilin—Amidonaphtoldisulfosäure K.

Braunes Pulver: Lösung: fuchsinroth; HCl: lösliche gelbbraune Fällung; NaOH: orangeroth; Lösung in SO_4H_2: fuchsinroth; beim Verdünnen: gelbbraun.

Anwendung: Nach Verfahren I, S. 778. Tolanroth B färbt auf Wolle im kochenden sauren Bade lebhaftes blaustichiges Roth und zieht sehr gleichmässig auf die Faser; die Färbung ist mässig lichtecht und ziemlich walkecht, sowie alkali-, säure- und schwefelecht.

Azo Säure Carmin B. (M. L. B.)

Azofarbstoff; Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Braunes Pulver: Lösung: blauroth; HCl und NaOH: keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2: gelblich braun; beim Verdünnen: blauroth.

Anwendung: Nach Verfahren I, S. 778. Azosäurecarmin B zieht gleichmässig auf die Faser und liefert ein sattes blaustichiges Roth von ziemlich guter Licht- und Wasch- und guter Säure- und Alkaliechtheit. Es dient nur zum Färben der Wolle und darf nicht in Kupfergefässen gefärbt werden, da es gegen dieses Metall empfindlich ist.

Azofuchsin. (Bayer.)

Unter dem Namen Azofuchsin sind z Z. 4 Farbstoffe im Handel, welche durch die Buchstaben B, G, G N und S unterschieden werden. Es sind Azofarbstoffe, und zwar ist *Azofuchsin B* die Azoverbindung aus Toluidin und Dioxynaphtalinsulfosäure S und *Azofuchsin G* diejenige aus Sulfanilsäure und Dioxynaphtalinsulfosäure S; die Zusammensetzung der Marken G N und S ist nicht veröffentlicht.

Sie zeigen alle ziemlich die gleichen Reactionen und sind braune mit fuchsinrother Farbe in Wasser lösliche Pulver; ihre Lösungen in concentrirter Schwefelsäure sind violett; nur die der Marke G N ist kirschroth; beim Verdünnen dieser Lösungen mit Wasser entstehen fuchsinrothe Lösungen Die wässerige Lösung der Marke G wird durch Salzsäure viel gelber, die der anderen Marken geben mit Salzsäure lösliche rothe oder braune Fällungen; mit Natronlauge wird die Lösung von G N viel gelber, während die der anderen Marken wenig verändert werden.

Anwendung: Nach Verfahren I, S. 778 auf Wolle und nach S. 782 auf Seide. Die Azofuchsine färben sehr schöne blaustichige Roth, die dem Säurefuchsin in Lebhaftigkeit nahe kommen, es aber in Echtheit sehr bedeutend übertreffen, indem sie sehr lichtecht, säureecht und ziemlich alkaliecht und mässig walkecht sind. Azofuchsin B ist die blaueste Marke, aber noch gelb-

stichiger als Säurefuchsin; die übrigen färben ziemlich die gleichen Töne. Azofuchsin S ist am besten alkaliecht. Sie ziehen im sauren kochenden Bade sehr gleichmässig auf Wolle; wichtig ist es für die Gleichmässigkeit, dass das Bad koche. In ihrer Zusammensetzung stehen sie den Chromotrops nahe und ihr Farbton wird durch Thonerde- und Chromsalze stark nach Schwarz verändert. Im Allgemeinen ist diese Eigenschaft nicht zu verwerthen, aber zur Erzeugung zweifarbiger Wirkungen in wollener Stückwaare mit eingewebten Seidenfäden empfohlen: Azofuchsin färbt nämlich Seide im kochenden scharfsauren Bade fast garnicht an, während Wolle darin roth und durch Nachchromiren violettschwarz gefärbt wird, und Wolle kann daher mit Azofuchsin roth oder schwarz gefärbt werden, während dann die Seide in einem zweiten Bade in einer anderen Farbe gefärbt wird. (Siehe auch Abschnitt IX.)

Echt Säure Fuchsin B. (Bayer.)

Anilin—Amidonaphtolsulfosäure H.

Braunes Pulver; Lösung: fuchsinroth; HCl: lösliche rothe Fällung; NaOH: orangerothe Lösung; Lösung in SO_4H_2: fuchsinroth; beim Verdünnen: hellroth.

Anwendung: Nach Verfahren I, S. 778. Echtsäurefuchsin B färbt ein ziemlich lebhaftes blaustichiges Roth, indessen gelber und stumpfer als Säurefuchsin. Wegen seiner guten Alkaliechtheit ist es Echtsäurefuchsin benannt; auch ist es säureecht und ziemlich waschecht, aber wenig lichtecht, sondern wird im Lichte nach kurzer Zeit stumpf violett. Es färbt Wolle im sauren Bade gleichmässig und ist daher ein recht guter Ersatz für Säurefuchsin in Mischtönen der Stückfärberei.

Ponceau 10 RB. (Berlin.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Braunes Pulver; Lösung: roth; HCl: dunkelviolettrothe Lösung; NaOH: desgleichen; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: erst violett, dann violettroth.

Anwendung: Wie Xylidinscharlach. Ponceau 10 R B färbt sehr gleichmässig und liefert ein volles blaustichiges Roth von ziemlicher Licht- und Walkechtheit und guter Alkali-, Säure- und Schwefelechtheit. Auf Kupfer gefärbt werden die Färbungen bedeutend blauer und dunkler und soll dieser Farbstoff deshalb in Holz- oder verzinnten Kupfergefässen gebraucht werden.

Bordeaux G. (Bayer.)

Amidoazotoluolmonosulfosäure—β-Naphtolsulfosäure S.

Braunrothes Pulver; Lösung: roth; HCl: rothe Fällung; NaOH: violette Lösung; Lösung in SO_4H_2: dunkelblau; beim Verdünnen: rothe

Anwendung: Nach Verfahren II, S. 779 auf Wolle und nach S. 782 auf Seide. Bordeaux G liefert ein gelbliches Bordeauxroth von ziemlicher Licht- und Walkechtheit und guter Säure- und Alkaliechtheit.

Orseillin 2 B. (Bayer.)

Amidoazotoluolmonosulfosäure—α-Naphtolsulfosäure NW.

Braunes Pulver; Lösung: fuchsinroth; HCl: macht die Lösung blauer; NaOH: macht sie gelber; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: fuchsinroth.

Anwendung und **Eigenschaften:** Wie Bordeaux G. Orseillin 2 B liefert ähnliche Farben wie Bordeaux G.

Bordeaux B X. (Bayer.)

Amidoazoxylol—β-Naphtolsulfosäure S.

Ein anderes *Bordeaux B X* (Bayer) wird durch Einwirkung von diazotirter Amidoazoxyloldisulfosäure auf β-Naphtol dargestellt. Beide Farbstoffe besitzen ziemlich die gleichen Eigenschaften und zeigen dieselben Reactionen:

Braunes Pulver; Lösung: braunroth; HCl: braunrothe Fällung; NaOH: lösliche braunrothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: grün; beim Verdünnen: braunrothe Fällung.

Anwendung und Eigenschaften: Wie Bordeaux G. Bordeaux B X färbt ein blaues Bordeauxroth.

Azo Bordeaux. (Bayer.) **Buffalo Rubin.** (Schoellkopf.)

α-Naphtylamin—α-Naphtoldisulfosäure Sch.

Violettbraunes Pulver; Lösung: tiefroth; HCl: lösliche rothviolette Fällung; NaOH: lösliche rothe Flocken und unveränderte Färbung der Lösung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: roth.

Anwendung: Nach Verfahren I, S. 778. Azobordeaux zieht ziemlich gleichmässig aus sauren Bädern auf Wolle und liefert blaustichiges Bordeaux, welches ziemlich lichtecht und sehr echt gegen Säuren, Alkalien und Schwefeln, aber nicht walkecht ist. Der Farbstoff ist ähnlich dem ihm verwandten Azocochenille nicht sehr ausgiebig.

Brillant Bordeaux S. (Berlin.)

Azofarbstoff; Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Rothes Pulver; Lösung: fuchsinroth; HCl: wenig blauer; NaOH: macht die Lösung dunkler; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: zuerst violett, dann roth.

Anwendung: Brillantbordeaux S wird im kochenden sauren Bade auf Wolle und im gebrochenen Bastseifenbade auf Seide gefärbt und zieht gleichmässig auf die Fasern. Es liefert ein mittleres, lebhaftes Roth, ähnlich wie Echtroth C, von ziemlich guter Licht- und Walkechtheit und guter Säure-, Alkali- und Schwefelechtheit.

Orseille Ersatz V. (Poirrier, Berlin.) *Naphtionroth.*

Paranitranilin—Naphtionsäure.

Braune Paste; Lösung: rothbraun; HCl: braunrothe Fällung; NaOH: lösliche braunrothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: fuchsinroth; beim Verdünnen: braunrothe Fällung.

Anwendung: Orseille Ersatz V und die folgenden Farbstoffe liefern ähnliche Farben wie Orseille im sauren Bade und sollen, wie ihr Name andeutet, die Orseille ersetzen. Sie werden in grossen Mengen in der Wollfärberei, namentlich zur Erzeugung von Mischtönen (Modefarben) und in der Seidenfärberei gebraucht und können wie die übrigen sauren Azofarbstoffe nach Seite 777 und folgende gefärbt werden. Die damit erzeugten Farben sind ziemlich lichtecht, aber weniger walkecht, indessen besser in dieser Beziehung als die mittelst Orseille erhältlichen und säure- und alkaliecht.

Orseille Ersatz N. (Cassella.) **Apollo Roth.** (Geigy.)

Paranitranilin—α-Naphtylamindisulfosäure D.

Braunes Pulver; Lösung: braunroth; HCl: fuchsinrothe Lösung; NaOH: braune Fällung; Lösung in SO_4H_2: fuchsinroth; beim Verdünnen: keine Veränderung.

Anwendung und **Eigenschaften:** Wie Orseilleersatz V.

Azo Orseille R. (Berlin.)

Azofarbstoff; Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Rothbraunes Pulver; Lösung: roth; HCl: lösliche gelbbraune Fällung; NaOH: macht die Lösung etwas gelber; Lösung in SO_4H_2: gelbroth; beim Verdünnen: heller gelbroth.

Anwendung und **Eigenschaften:** Wie Orseilleersatz V. Azoorseille R liefert ein wenig lebhaftes Orseilleroth von mässiger Licht- und Waschechtheit und guter Säure-, Alkali- und Schwefelechtheit.

Brillant Orseille C. (Cassella.)

Dieser Farbstoff ist das Azimid der Paranitrobenzolazonaphtylen-(1.8)diamin(3.6)disulfosäure und entsteht durch Einwirkung von salpetriger Säure auf diesen Azofarbstoff.

Braunrothes Pulver; Lösung: fuchsinroth; HCl: carmoisinroth; NaOH: blau; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: violettroth.

Anwendung: Brillantorseille C zieht sehr gleichmässig auf Wolle und Seide und färbt ein lebhaftes blaustichiges Roth von mässiger Licht- und Waschechtheit und guter Säure- und Alkaliechtheit.

Amaranth B. (Cassella.)

Azofarbstoff; Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Violettbraunes Pulver; Lösung: kirschroth; HCl: etwas blauer; NaOH: viel blauer; Lösung in SO_4H_2: grünblau; beim Verdünnen: zuerst violett, dann roth.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Orseilleersatz V. Amaranth B liefert ein sehr blaustichiges Bordeauxroth.

Sulfon Carmin. (Leonhardt.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Grauschwarzes Pulver; Lösung: fuchsinroth; HCl: rothviolett; NaOH: etwas gelber; Lösung in SO_4H_2: fuchsinroth; beim Verdünnen: roth.

Anwendung: Nach Verfahren I., S. 778 auf Wolle und auf Seide nach S. 782. Sulfoncarmin färbt ein blaustichiges Roth von mässiger Lichtechtheit und ziemlicher Walkechtheit, sowie guter Säure- und Alkaliechtheit.

Chromazon Roth. (Geigy.)

Amidobenzaldehyd—Dioxynaphtalindisulfosäure.

Braunrothes Pulver; Lösung: roth; HCl: heller; NaOH: carminroth; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: roth.

Anwendung: Chromazonroth wird auf Wolle und Seide im sauren Bade gefärbt. Es zieht sehr gleichmässig auf die Faser, ist sehr ausgiebig und färbt ein mittleres Roth, dessen Ton klarer und lebhafter als der der meisten Azofarbstoffe aber nur mässig echt ist.

Orseille Roth A. (B. A. S. F.) **Union Echt Bordeaux.** (Levinstein.)

Amidoazoxylol—β-Naphtoldisulfosäure (R Salz).

Dunkelbraunes Pulver; Lösung: dunkel-blauroth; HCl: braunrothe Fällung; NaOH: lösliche braunrothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: dunkelblau; beim Verdünnen: carmoisinroth.

Anwendung: Nach Verfahren I., S. 778. Orseilleroth A färbt auf Wolle im sauren Bade ein sehr lichtechtes blaustichiges Roth von ziemlich guter Licht- und Walkechtheit und guter Säure- und Alkaliechtheit. Es kann auch auf chromgebeizte Wolle nach Art der Tuchroths (siehe Beizenfarbstoffe) gefärbt werden und liefert dann wie diese ein bräunlicheres Blauroth von guter Walkechtheit.

Woll Roth B. (Cassella.)

Azofarbstoff; Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Braunes Pulver: Lösung: fuchsinroth; HCl: keine Veränderung; NaOH: lösliche violettrothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: violett im durchfallenden, blau im zurückgeworfenen Licht; beim Verdünnen: erst blau, dann roth.

Anwendung: Wollroth B liefert im sauren Bade ein lebhaftes Bordeauxroth von sehr guter Licht-, Walk-, Alkali- und Säureechtheit. Die Färbung kann mit Bichromat nachbehandelt und der Farbstoff kann auch auf chromgebeizte Wolle gefärbt werden; durch beide Färbearten wird die Walkechtheit noch verbessert.

Walk Roth G und **R.** (Cassella.)

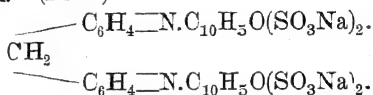
Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Walkroth G: Hell-braunrothes Pulver; Lösung: orangeroth; HCl: lösliche braune Fällung; NaOH: wenig Veränderung; Lösung in SO_4H_2: rothviolett; beim Verdünnen: zuerst orangeroth, dann braune Fällung.

Walkroth B: Dunkelbraunes Pulver; Lösung: kirschroth; HCl: macht die Lösung gelbstichiger und in grösserer Menge zugesetzt erzeugt HCl eine lösliche braune Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: zuerst violett; dann kirschroth und zuletzt braune Fällung.

Anwendung: Walkroth G und R werden auf Wolle im sauren Bade und zwar, um gleichmässiges Aufziehen zu erzielen, am besten unter Zusatz von Essigsäure statt Schwefelsäure nach Verfahren III, S. 779, gefärbt und können zur Erhöhung der Walkechtheit auch mit Fluorchrom nachgebeizt werden. Sie liefern mässig lichtechte und sehr walk-, alkali-, säure- und schwefelechte Farben. Walkroth G färbt ein gelbstichiges Scharlach, Walkroth B ein sehr blaustichiges Roth.

Walkroth R. (Dahl.)

$$CH_2 \begin{cases} C_6H_4 - N.C_{10}H_5O(SO_3Na)_2. \\ C_6H_4 - N.C_{10}H_5O(SO_3Na)_2. \end{cases}$$

Walkroth R wird durch Einwirkung von 1 Mol. diazotirtem Diamidodiphenylmethan auf 2 Mol. R Salz dargestellt.

Anwendung: Walkroth R wird im sauren Bade auf Wolle gefärbt und liefert ein ziemlich lichtechtes, sehr walkechtes, alkali-, säure- und schwefelechtes Scharlachroth.

Chromotrop 2 R, 2 B, 6 B, 8 B und 10 B. (M. L. B.)

Die Chromotrope sind Azofarbstoffe, welche mittelst der sog. Chromotropsäure — (1:8) Dioxynaphtalin (3:6) disulfosäure — dargestellt werden.

Chromotrop 2 R. Anilin—Chromotropsäure. Dunkelrothes Pulver; Lösung: roth; HCl: keine Veränderung; NaOH: etwas stumpfer; Lösung in SO_4H_2; fuchsinroth; beim Verdünnen: roth.

Chromotrop 2 B. *p*-Nitranilin—Chromotropsäure. Braunes Pulver; Lösung: roth; HCl: keine Veränderung; NaOH: dunkelviolette Lösung; Lösung in SO_4H_2: rothviolett; beim Verdünnen: roth.

Chromotrop 6 B. *p*-Amidoacetanilid—Chromotropsäure. Dunkelbraunes Pulver; Lösung: blauroth; HCl: keine Veränderung; NaOH: macht die Lösung etwas dunkler; Lösung in SO_4H_2: röthlich-violett; beim Verdünnen: bläulich-roth.

Chromotrop 8 B. Naphtionsäure—Chromotropsäure. Dunkelrothviolettes Pulver; Lösung; rothviolett; HCl: macht dieselbe blauer; NaOH: macht sie etwas dunkler; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: rothviolett.

Chromotrop 10 B. α-Naphtylamin—Chromotropsäure. Dunkelbraunes Pulver; Lösung: rothviolett; HCl: macht dieselbe blauer; NaOH: macht sie etwas dunkler; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: violett.

Die Chromotrope bilden in wässeriger Lösung keine beständigen Farblacke; indessen gehen sie mit verschiedenen Metallbeizen gefärbte Verbindungen ein, welche für die Färberei von Bedeutung sind (s. u.). Durch Zinnchlorür werden sie in kalter Lösung mehr oder weniger vollständig niedergeschlagen; beim Erhitzen mit diesem Salze werden sie durch Reduction und Spaltung dauernd entfärbt.

Anwendung: Die Chromotrope dienen ausschliesslich zum Färben der Wolle. Auf Seide oder Baumwolle ziehen sie wenig oder garnicht auf. Sie finden, und zwar hauptsächlich die gelberen Marken 2 R und 2 B (sowie die zu ihnen gehörenden Marken Azosäurefuchsin G und B), besonders zum Färben von Mischtönen (Modefarben) auf wollener Stückwaare ausgiebige Verwendung. Die Marken 2 R und 2 B und einigermaassen auch Chromotrop 6 B färben sehr gleichmässig und liefern hervorragend reine und schöne Farben, welche durch grosse Echtheit gegen Licht, Säure (Carbonisation), Schwefeln und Abreiben ausgezeichnet sind; hingegen sind sie nicht walkecht und bluten leicht in benachbartes Weiss; die Alkaliechtheit ist ziemlich gut und im Allgemeinen genügend.

Die Chromotrope können in sauren Bädern ganz wie die anderen sauren Farbstoffe (S. 777) gefärbt werden und liefern klare und lebhafte Scharlachroth bis Fuchsinroth. Zum Färben von lebhaftem Roth mit Chromotrop 2 R oder 2 B benutze man keine Kupfergefässe, sondern Kufen aus Holz oder Stein mit Dampfrohren aus Blei oder Zinn. Eisenhaltiges Wasser macht diese Roths trübe und schmutzig; kann das Wasser nicht auf gewöhnliche Weise gereinigt werden, so ist der nachtheilige Einfluss des Eisens leicht durch Zusatz von Zinntetrachlorid zur Flotte aufzuheben; in den meisten Fällen wird 5 % dieses Salzes (auf die Waare berechnet) genügen. Zinntetrachlorid ist auch sehr dienlich zum Aufhellen und Schönen von Farben, welche durch Zusatz von Beizmitteln zu dunkel ausgefallen sind. Es ist dieser Umstand für das Treffen bestimmter Farbtöne und Färben nach Muster vortheilhaft.

Die im sauren Bade gefärbten Roth werden durch Metallbeizen wie Aluminium, Chrom und Kupfer in durchaus andere und auch unter sich verschiedene Farbtöne umgewandelt. Durch Alaun werden die Farbtöne blaustichiger, durch Kupfervitriol ebenfalls und zugleich stumpfer; durch Chromalaun werden sie bedeutend blauer (Pflaumenblau) und durch Nachbehandlung mit Bichromat werden sie in mehr

oder minder brauchbares Schwarz übergeführt. Das Beizen kann durch Zusatz der Beizmittel zugleich mit dem Farbstoffe und etwa 4 Proc. Schwefelsäure zur Flotte oder durch nachträglichen Zusatz des Beizmittels, nachdem der Farbstoff bereits aufgezogen ist, oder endlich in einem besonderen kochenden Bade nach dem eigentlichen Ausfärben bewirkt werden; Beizen vor dem Färben ist dagegen für die Chromotrope nicht zu empfehlen.

Schwarz-Färben mit Chromotrop. Die Chromotrope 2 B, 8 B und 10 B liefern mit Bichromat nachgebeizt Schwarz. Zur Erzielung guter Farben halte man sich genau an die folgenden Anweisungen: Man färbe mit 6—8 % Chromotrop in der 40—50 fachen Menge Wasser (auf das Gewicht der Waare berechnet) unter Zusatz von 3 % Schwefelsäure und koche eine halbe Stunde. Färbt sich die Waare nicht leicht gleichmässig, so ziehe man dieselbe erst eine halbe Stunde bei 75° um, bevor man die Säure zugiebt. Nachdem eine halbe Stunde gekocht ist, schrecke man auf 75° ab, setze 3 % Bichromat zu und koche ¾—1 Stunde. Braucht man zu wenig Bichromat oder kocht man nicht lange genug oder in zu langer Flotte, so erhält man ein rothstichiges Schwarz; überschüssiges Bichromat oder zu langes Kochen macht die Farbe stumpf. Bei fortdauerndem Färben wendet man vortheilhaft ein besonderes Chrombad an, welches 3 % Bichromat und 1 % Schwefelsäure in der 40—50 fachen Menge Wasser enthält, und kocht 45—60 Minuten. Diesem Bade kann man auch saure Farben, welche nicht durch Chromsäure angegriffen werden, wie die Höchster Alizaringelb und Patentblau, zum Abtönen zusetzen. Es ist sowohl beim Arbeiten in Einem, wie in zwei Bädern darauf zu achten, dass die Bichromatflotte auch wirkliche Siedehitze von 100° C. erreiche und dieses durch Anwendung des Thermometers zu prüfen.

Die Chromotrope geben Schwarz mit blauer Uebersicht und erscheinen bei künstlicher Beleuchtung nicht röthlich. Sie sind lichtechter als Blauholzchromschwarz und ferner säureecht, aber nicht sehr walkecht; das Schwarz von Chromotrop 2 B wird durch Alkalien blauer; die übrigen werden etwas röther; Durchziehen durch Säure stellt die ursprüngliche Farbe wieder her.

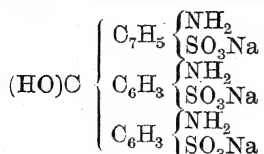
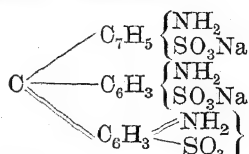
Chromotrop FB und **S.** (M. L. B.)

Gehören ebenfalls zur Chromotropgruppe. Chromotrop F B zeigt gleiche Reactionen wie Echtroth C (S. 804).

Braunes Pulver; Lösung: carmoisinroth; HCl: lösliche dunkelrothe Fällung; NaOH: macht die Lösung etwas gelber (Marke F B) oder dunkler (Marke S); Lösung in SO_4H_2: violett (Marke F B) oder blau (Marke S); beim Verdünnen: carmoisinroth.

Anwendung: Diese beiden Marken schliessen sich in ihren Eigenschaften den vorbeschriebenen Chromotropen an und werden besonders zum Schwarzfärben, die Marke F B auch zusammen mit Patentblau, Wasserblau u. dgl. für tragechtes Marineblau empfohlen. Man bestellt das Bad mit 25 % Glaubersalz und $3^1/_2$—$5^1/_2$ % Farbstoff, geht mit der Waare ein, kocht $^1/_2$ Stunde und giebt dann nach und nach 4 % Schwefelsäure zu; nach $^3/_4$—1 stündigem Kochen wird 3 % Bichromat zugesetzt, wodurch das volle Roth der Marke F B in dunkles Violettblau und das Bordeauxroth der Marke S in Blauschwarz übergeht. Durch kürzeres oder längeres Kochen kann der Farbton röther oder blauer erhalten werden. Beim Färben auf alten Bädern setze man zuerst nur 10 % Glaubersalz und 4 % Schwefelsäure, aber keinen Farbstoff zu, koche die Waare in dem so bereiteten Bade $^1/_2$ Stunde, stelle dann den Dampf ab und gebe jetzt erst frischen Farbstoff zu; nachdem derselbe durch $^3/_4$stündiges Kochen zum Aufziehen gebracht, koche man $^3/_4$—1 Stunde mit 3 % Bichromat zur Entwicklung des Schwarz. Nach einem neuen patentirten Verfahren kann mit Chromotrop F B und anderen Marken (unter Zusatz von Patentblau u. dgl.) in folgender Weise dunkelblau gefärbt werden: das Bad wird mit 10 % Glaubersalz, 10 % Essigsäure, dem nöthigen Bichromat ($2^1/_2$ %) und Farbstoff angesetzt; man geht bei 60° ein, treibt zum Kochen und kocht 1 Stunde; alsdann giebt man 2 % Schwefelsäure zu und kocht noch $^1/_2$—1 Stunde; beim Weiterarbeiten genügt die Hälfte der Essigsäure und auch an Bichromat kann gespart werden; bei Waaren, die nicht leicht schipperig färben, kann die Essigsäure fortfallen und zu Anfang schon $2^1/_2$—3 % Schwefelsäure gebraucht werden. Ein neuerdings zum Patent angemeldetes Verfahren ist folgendermassen: das Bad wird mit dem Farbstoff, 20 % Glaubersalz und 4—6 % Schwefelsäure besetzt; man geht bei 40° ein, treibt in $^1/_2$ Stunde zum Kochen und kocht 1—$1^1/_2$ Stunden; dann wird aufgeschlagen, das Bad etwas abgeschreckt, ebensoviel Bichromat wie Farbstoff angewendet wurde, zugesetzt und ferner 3 % Schwefelsäure und auch 3—4 % Milchsäure und die Farbe durch $^3/_4$—1 stündiges Kochen entwickelt. Die Farben sind sehr licht-, wasch-, säure-, alkali- und reibecht, aber nicht ganz walkecht; bei starker Walke färben sie weisse Wolle und Baumwolle röthlich.

Säure Fuchsin. Fuchsin S. Magenta S. Rubin S.

$$(HO)C \left| \begin{array}{l} C_7H_5 \begin{cases} NH_2 \\ SO_3Na \end{cases} \\ C_6H_3 \begin{cases} NH_2 \\ SO_3Na \end{cases} \\ C_6H_3 \begin{cases} NH_2 \\ SO_3Na \end{cases} \end{array} \right. \qquad C \begin{array}{l} \diagup C_7H_5 \begin{cases} NH_2 \\ SO_3Na \end{cases} \\ — C_6H_3 \begin{cases} NH_2 \\ SO_3Na \end{cases} \\ \diagdown C_6H_3 \lessgtr \begin{matrix} NH_2 \\ SO_3 \end{matrix} \end{array}$$

Neutrales ungefärbtes Salz. Saures gefärbtes Salz.

Säurefuchsin wird durch Einwirkung rauchender Schwefelsäure auf gewöhnliches Fuchsin dargestellt und besteht aus Gemengen der Trisulfosäuren von Rosanilin und Pararosanilin in Gestalt ihrer Natron- oder Ammoniaksalze (s. Fuchsin S. 702). Das normale, durch obige Formel angezeigte Salz ist farblos, während die sauren Salze und die freie Farbsäure gefärbt sind. Das farblose Salz ist der farblosen Rosanilinbase entsprechend constituirt und enthält die Carbinolgruppe $CR_3(OH)$; hingegen sind die gefärbten Salze sowie die Farbe auf der Faser wahrscheinlich wie die gefärbten Salze des basischen Fuchsin constituirt und enthalten keine Carbinolgruppen, sondern die doppelte Chinonbindung.

Das Säurefuchsin wird im Handel als saures Salz geliefert, da das normale Salz Feuchtigkeit anzieht. Es bildet ein dunkelgrünes metallglänzendes Krystallpulver oder ein dunkelrothes Pulver; wässerige Lösung: carminroth; HCl: keine Veränderung; NaOH: entfärbt die Lösung beinahe vollständig, die Farbe der Lösung wird durch schwache Säuren, selbst durch Kohlensäure wieder hervorgerufen; Lösung in SO_4H_2: gelb; beim Verdünnen: carminroth. Reducirende Mittel verwandeln das Säurefuchsin in (farblose) Leukanilintrisulfosäure, welche sich leicht wieder zu Säurefuchsin oxydiren lässt.

Die Gegenwart von basischem Fuchsin in Säurefuchsin lässt sich leicht durch Hinzufügen von etwas Ammoniak und Aether zur wässerigen Lösung des Farbstoffes nachweisen: basisches Fuchsin färbt den Aether gelblich und, wenn der Aether mit Essigsäure versetzt wird, letztere roth; reines Säurefuchsin färbt weder den Aether noch die Essigsäure (Kertész).

Anwendung: Säurefuchsin lässt sich nicht auf Baumwolle oder Leinen färben. Es wird in grossen Mengen zum Färben von Wolle und Seide gebraucht und zwar hauptsächlich zur Erzeugung von Mischtönen, für welche es sich gut eignet, da es gleichmässig aufzieht und mit allen sauren Farben zusammen gefärbt werden kann. Der Farbton ist dem des basischen Fuchsins ähnlich, hat aber noch nicht das halbe Färbevermögen und auch nicht die gleiche Lebhaftigkeit.

Wolle wird nach Verfahren I, S. 778, mit 2—4% Schwefelsäure und 10—20% Glaubersalz oder mit 5—10% Natriumbisulfat gefärbt. Säurefuchsin ist nicht lichtecht, aber mässig walkecht und ist reibecht. Da es durch Alkalien entfärbt wird (Säuren stellen die Farbe wieder her), so ist es für Walkwaare wenig geeignet. Ueberhaupt genügt Säurefuchsin den heutigen Ansprüchen an Echtheit für bessere Waare nicht mehr, umsomehr, als die jüngste Zeit zahlreiche vorzügliche Ersatzmittel gebracht hat.

Seide wird im gebrochenen Bastseifenbade, welches leicht mit Schwefelsäure angesäuert wurde, oder ohne Bastseife in mittelst Essigsäure schwach sauer gemachtem Bade gefärbt. Mit der Seide ins warme Bad eingehen, die Farblösung allmählich zusetzen, zum Sieden treiben und noch 15—20 Minuten kochen; spülen, mit Schwefel- oder Weinsäure schönen, ausringen und trocknen.

Unreines Säure Fuchsin (Grenadin S, Marron S) entspricht in seiner Zusammensetzung dem unreinen basischen Fuchsin und wird wie Säurefuchsin angewendet.

Echt Säure Eosin. (M. L. B.)

Dieser Farbstoff scheint zur Gruppe der Eosine oder Rhodamine zu gehören; seine Zusammensetzung ist nicht veröffentlicht.

Feurig-zinnoberrothes Pulver; Lösung: gelbroth mit sehr starker grüner Fluorescenz; HCl: gelbrothe Fällung, welche sich mit gelbrother Farbe und sehr starker Fluorescenz löst; NaOH: dunkelroth mit sehr starker dunkel-olivgrüner Fluorescenz; Lösung in SO_4H_2: gelb mit schwacher grüner Fluorescenz; beim Verdünnen: zuerst rothgelb, dann rosa mit grüner Fluorescenz.

Anwendung: Echtsäureeosin wird im stark sauren Bade auf Wolle gefärbt; es zieht sehr gleichmässig auf die Faser; jedoch werden nur schwache Bäder genügend ausgezogen, so dass es nur für helle, zwischen lachsroth und rosa liegende Farbtöne geeignet erscheint; die Färbungen sind ziemlich licht-, wasch- und alkaliecht und gut säure- und schwefelecht.

Azo Carmin. (B. A. S. F.)

Azocarmin ist *Phenylrosindulindisulfosaures* oder *-trisulfosaures Natron.* Es wird durch Erhitzen von Anilinazo-α-naphtylamin oder Anilidonaphtochinonanil mit Anilin und salzsaurem Anilin auf 130 bis 160° und Behandeln des so entstehenden Phenylrosindulin mit rauchender Schwefelsäure erhalten. Azocarmin G in Teig, die gelbstichigere Marke ist disulfosaures, Azocarmin B ist trisulfosaures Salz.

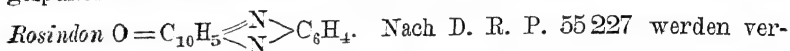
Azocarmin G ist ein rother bronceglänzender und in Wasser mit fuchsinrother Farbe schwer löslicher Teig; HCl: lösliche rothe Fällung; NaOH: keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2: grün; beim Verdünnen: carminrothe Lösung und carminrothe Fällung.

Azocarmin B ist ein in Wasser leicht lösliches rothviolettes Pulver, welches ziemlich die gleichen Reactionen wie die Marke G zeigt. Siehe auch Rosindulin.

Anwendung: Nach Verfahren I und II, S. 778. Azocarmin G zieht etwas ungleichmässig auf und es ist daher räthlich, mit der Waare in das neutrale, die Farbstofflösung enthaltende Bad einzugehen und die Säure erst allmählich in kleinen Theilen zususetzen, nachdem das

Bad schon zum Kochen gebracht ist; die Marke B färbt leicht gleichmässig. Azocarmin G und B eignen sich vorzüglich für die Wollfärberei als Orseilleersatz zur Erzeugung von Mischtönen. Sie färben blaustichiges Roth, etwas weniger blau und weniger lebhaft als Säurefuchsin, und sind ziemlich licht- und walkecht und nicht säure- oder alkaliempfindlich.

Rosindulin. (Kalle.)

Durch Einwirkung von Wasser oder Salzsäure bei 160 bis 180° auf Rosindulin wird aus dieser Verbindung Ammoniak abgespalten und es entsteht eine sauerstoffhaltige Verbindung, das *Rosindon* $O=C_{10}H_5{<}^{N}_{N}{>}C_6H_4$. Nach D. R. P. 55227 werden verschiedene Abkömmlinge des Rosindon in Gestalt ihrer Sulfosäuren als Farbstoffe dargestellt, welche Wolle ponceau- und bordeauxroth färben und auf Seide lebhafte Fluorescenz zeigen. Zu diesen Farbstoffen gehören vermuthlich die verschiedenen Marken Rosindulin wie 2 B, B, G und 2 G. In ihrer Zusammensetzung und ihren Eigenschaften stehen sie dem Azocarmin nahe.

Rosindulin B: carmoisinrothes Pulver; Lösung: blauroth; HCl: rothe Fällung; NaOH: lösliche rothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: grün; beim Verdünnen: rothe Fällung.

Rosindulin 2 B ist der Marke B sehr ähnlich, soll Azocarmin B identisch sein.

Rosindulin G: braunrothes Pulver; Lösung: orangeroth, beim Erkalten gallertig werdend; HCl: bräunliche Fällung; NaOH: lösliche orangerothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: schwärzlich-grün; beim Verdünnnen: bräunliche Fällung.

Rosindulin 2 G: rothes Pulver, mit stark gelbstichig-rother Farbe löslich; die Lösung in Schwefelsäure setzt, wenn mit Wasser mässig verdünnt, nach einiger Zeit goldgelbe Krystalle ab. Im Uebrigen ist die Marke 2 G der Marke G sehr ähnlich.

Anwendung: Die verschiedenen Rosinduline werden in saurem Bade auf Wolle und Seide gefärbt und sind durch gutes Egalisirungsvermögen ausgezeichnet. Seide ist im gebrochenen Seifenbade zu färben, welches für die Marken G und 2 G nur schwach gesäuert sein darf. Rosindulin 2 B färbt ein volles, ziemlich lebhaftes, bläuliches Roth, die Marke B, etwas weniger blaustichig, entspricht etwa dem Echtroth im Farbton, und Rosindulin G liefert ein lebhaftes dem Croceïn 3 B ähnliches Scharlach; die Marke 2 G endlich färbt feurig-orangeroth und zeigt auf Seide starke gelbe Fluorescenz. Rosindulin 2 B ist ziemlich lichtecht, die übrigen Marken etwas weniger, am wenigsten beständig ist Rosindulin 2 G. Die Walk- und Waschechtheit ist, wie bei den meisten leicht egalisirenden Farben, ziemlich gut; die

Säure- und Alkaliechtheit ist gut. Beim Färben sind kupferne Gefässe zu vermeiden

Roth X L. (Holliday.)

Nach Angabe der Fabrik dem Azocarmin ähnlich zusammengesetzt.

Braunes Pulver; Lösung: carminroth; HCl: keine Veränderung; NaOH: macht die Lösung heller und gelber; Lösung in SO_4H_2: grün; beim Verdünnen: roth.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Azocarmin. Roth XL liefert ein sehr blaustichiges Roth oder richtiger Rothviolett von mässiger Lichtechtheit, ziemlich guter Walkechtheit und guter Säure- und Alkaliechtheit.

Violette Farbstoffe.

Echt Violett, Röthlich. (Bayer.)

Sulfanilsäure — α-Naphtylamin—β-Naphtolsulfosäure S.

Zur Darstellung dieses Farbstoffs wird Sulfanilsäure diazotirt und mit α-Naphtylamin gekuppelt; das Product wird wieder diazotirt und mit β-Naphtolsulfosäure S gekuppelt.

Dunkelgrünes metallglänzendes Pulver; wässerige Lösung: rothviolett; HCl: rothviolette Fällung; NaOH: bräunlicher Niederschlag und violette Lösung; Lösung in SO_4H_2: dunkelgrün; beim Verdünnen: rothviolette Fällung.

Anwendung: Echtviolett, röthlich, giebt auf Wolle im sauren Bade wie die übrigen sauren Azofarben (Verfahren II, S. 779) gefärbt, stumpfe, rothviolette bis violettschwarze Töne von ziemlicher Licht- und Walkechtheit und guter Säure- und Alkaliechtheit Es kann auch unter Zusatz von Essigsäuren auf chromgebeizte Wolle gefärbt werden und liefert dann dunklere Farben.

Echt Violett, Bläulich. (Bayer.)

Toluidinsulfosäure—α-Naphtylamin—β-Naphtolsulfosäure S.

Dieser Farbstoff wird entsprechend dem vorigen dargestellt.

Olivbraunes Pulver; wässerige Lösung: violett; HCl: violette Fällung; NaOH: lösliche violette Fällung; Lösung in SO_4H_2: dunkelgrün; beim Verdünnen: violette Fällung.

Anwendung: Wie Echtviolett, röthlich. Die Färbung ist stumpf violett.

Azo Säure Violett 4 R, R und B. (Bayer.)

Den Azofuchsin verwandte Azofarbstoffe; Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Azozäureviolett 4 R giebt folgende Reactionen: Dunkelbraunes Pulver; Lösung: roth; HCl: macht die Lösung blauer; NaOH: lösliche orangerothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: violettroth; beim Verdünnen: desgleichen.

Anwendung: Azosäureviolett wird auf Wolle im sauren Bade gefärbt und zieht, ähnlich den ihm verwandten Azofuchsin (S. 807) sehr gleichmässig auf die Faser. Die 3 Marken liefern wenig lebhaftes Rothviolett: die Marke B ist am blaustichigsten; die Farben sind ziemlich lichtecht und mässig walk-, säure- und schwefelecht; durch Alkali werden sie hellroth gefärbt. Azosäureviolett kann auch auf Chrom gebeizte Wolle gefärbt werden.

Victoria Violett 5 B. (Bayer.)

Azofarbstoff; Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Schwarzes Pulver; Lösung: violett; HCl: lösliche violette Fällung; NaOH: braunroth; Lösung in SO_4H_2: violett; beim Verdünnen: violettroth.

Anwendung: Victoriaviolett 5 B wird auf Wolle im sauren Bade gefärbt und liefert stumpfes Blauviolett von mässiger Lichtechtheit und recht guter Waschechtheit; gegen Säure ist es nicht empfindlich; durch Alkali wird es roth gefärbt.

Victoria Violett 4 B S und 8 B S. (M. L. B.)

Victoria Violett 4 BS ist *p*-Amidobenzolazochromotropsaures Natron und wird durch vorsichtige (alkalische) Reduction des Chromotrop 2 B der durch Abspaltung der Acetylgruppe aus Chromotrop 6 B erhalten.

Victoria Violett 8 B S zeigt ähnliche Eigenschaften und Reactionen wie die Marke 4 B S und ist ihr in Zusammensetzung nahe verwandt.

Beide Farbstoffe zeigen folgende Reactionen: Braunschwarzes Pulver; Lösung: violett; HCl: rothe Lösung; NaOH: orangerothe Lösung; Lösung in SO_4H_2: rothviolett; beim Verdünnen: gelbroth.

Anwendung: Victoriaviolett zieht auf Wolle im sauren Bade leicht und gleichmässig auf. Victoriaviolett 4 B S färbt ein nicht sehr lebhaftes bläuliches Violett, die Marke 8 B S ein sehr blaustichiges lebhaftes Violett. Die Farben sind mässig lichtecht und ziemlich walkecht; durch Mineralsäuren und Alkalien werden sie etwas geröthet und Zusatz von Alaun anstatt Schwefesäure zum Färbebade lässt daher die Färbungen bedeutend blaustichiger ausfallen.

Lanacyl Violett B. (Cassella.)

Azofarbstoff; Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Dunkelbraunes Pulver; Lösung: rothviolett; HCl: keine Veränderung; NaOH: orangeroth; Lösung in SO_4H_2: grünblau; beim Verdünnen: zuerst blau, dann violett.

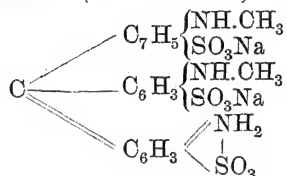
Anwendung und **Eigenschaften:** Wie Lanacylblau (S. 829). Lanacylviolett färbt ein sehr lichtechtes, ziemlich walkechtes, säure- und alkaliechtes und auch durch Decaturechtheit ausgezeichnetes mittleres ziemlich lebhaftes Violett, welches zur Erzeugung echter Mischtöne auf wollener Stückwaare vorzüglich geeignet ist.

Biebricher Säure Violett. (Kalle.)

Die beiden Biebricher Säureviolett 2 B und 6 B sind nach Angabe der Fabrik ebenso wie die Biebricher Säureroth (S. 802) in der Hauptsache Azoverbindungen der Naphtalinperidioxysulfosäure K.

Die Marke 2 B zeigt folgende Reactionen: Schwarzbraunes Pulver; Lösung: rothviolett; HCl: lösliche braune Fällung; NaOH: orangeroth; Lösung in SO_4H_2: rothviolett; beim Verdünnen: roth.

Anwendung: Biebricher Säureviolett wird auf Wolle im kochenden sauren Bade gefärbt; es soll gleichmässig auf die Faser ziehen und gute Echtheit gegen Licht, Wäsche, Alkalien und Säuren besitzen. Die Marke 2 B liefert mittleres Violett, die Marke 6 B Blauviolett, welche in Lebhaftigkeit den übrigen Azovioletts entsprechen.

Roth Violett 4 R S. (B. A. S. F.) **Säure Violett 4 R S.** (M. L. B.)

Rothviolett 4 RS wird durch Einwirkung rauchender Schwefelsäure auf Dimethylrosanilin dargestellt und ist das trisulfosaure Natronsalz dieser Base.

Rothviolettes Pulver; wässerige Lösung: fuchsinroth; HCl: keine Veränderung; NaOH: macht die Lösung beim Erwärmen schwach röthlich; Lösung in SO_4H_2: braungelb; beim Verdünnen: fuchsinroth.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Säurefuchsin. Rothviolett 4 RS färbt ein bläuliches Roth, etwas blauer, als Säurefuchsin; es ist mässig licht- und walkecht, aber sehr empfindlich gegen Soda, Ammoniak und alkalischen Strassenschmutz und ist deshalb ziemlich aus dem Gebrauche geschwunden.

Rothviolett 4 R S und 5 R S, sowie die folgenden Säureviolетts können auch auf Chrombeize gefärbt werden.

Roth Violett 5 R S. (B. A. S. F.)

Rothviolett 5 RS ist Monoäthylrosanilintrisulfosaures Natron und wird durch Behandeln von Aethylrosanilin mit rauchender Schwefelsäure dargestellt.

Braunviolette metallglänzende Stücke; wässerige Lösung: fuchsinroth; HCl: keine Veränderung; NaOH: macht die Lösung schwach braungelb; Lösung in SO_4H_2: gelb; beim Verdünnen: fuchsinroth.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Rothviolett 4 RS; die Färbung ist etwas bläulicher.

Säure Violett.

Unter dieser Bezeichnung liefern die meisten Fabriken gleiche

oder einander sehr ähnliche Farbstoffe, welche Wolle und Seide in sauren Bädern violett färben. Sie werden ebenso wie die übrigen sauren Farben auf Wolle im kochenden sauren Bade, auf Seide im heissen gebrochenen Bastseifenbade gefärbt und ziehen sehr gleichmässig auf die Fasern. Die meisten von ihnen sind in Lichtechtheit etwas besser als die vorbeschriebenen Rothviolett, wenn schon nur mässig, und in Alkaliechtheit bedeutend besser, so dass sie Soda, Ammoniak und alkalischem Strassenschmutz recht gut widerstehen; ferner sind sie ziemlich wasch- und walkecht und säureecht. Sie werden hauptsächlich für Stückwaare, Garne und Kunstwolle, zusammen mit anderen sauren Farben, wie Säuregrün, Säurefuchsin, Orange, Naphtolgelb S u. s. w. für Färbungen, an deren Echtheit nur mässige Anforderungen gestellt werden, gebraucht und finden dafür ausgiebige Anwendung. Ferner werden sie zum Schönen von Blauholzfarben benutzt, da sie auf chromgebeizte Wolle auch im essigsauren Bade gut ziehen; auch nach dem Einbadverfahren können sie mit Blauholz, Eisenvitriol und Kupfervitriol im oxalsauren Bade gefärbt werden.

Die verschiedenen Säureviolett kommen in den Marken 4 R bis 12 B in den Handel, von welchen die blauvioletten Marken 4 B—7 B am meisten gebraucht werden dürften. In ihrer Zusammensetzung und ihren Reactionen sind die meisten einander ebenso wie in ihren Färbeeigenschaften sehr ähnlich und schwer zu unterscheiden. Wir beschränken aus daher auf die genauere Aufführung der Marken, deren Zusammensetzung veröffentlicht ist und ferner einer besonders rothstichigen Marke.

Anmerkung: Zu diesen Säureviolett sind auch *Formylviolett* (Cassella) und *Guineaviolett* (Berlin) zu zählen.

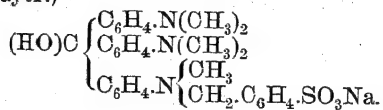
Säure Violett 4 R. (B. A. S. F.; Ch. Ind. Basel.)

Triphenylmethanfarbstoff; Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Rothviolettes Pulver; Lösung: rothviolett; HCl: macht die Lösung blauer und erzeugt eine lösliche violette Fällung; NaOH: macht die Lösung gelber; Lösung in SO_4H_2: gelbroth; beim Verdünnen: rothviolett.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Säureviolett (siehe vorstehend). Säureviolett 4 R färbt auf Seide und Wolle ein sehr rothstichiges Violett, von ziemlich guter Echtheit, bedeutend echter gegen Alkali als Rothviolett oder Säureviolett 4 RS; es soll auch namentlich auf Seide, die mit Zinn beschwert wurde, gute Lichtechtheit besitzen.

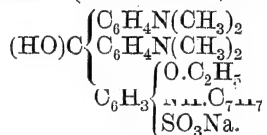
Säure Violett 4 B N. (B. A. S. F.; Ch. Ind. Basel.) **Säure Violett 6 B.** (Bayer.)

$$(HO)C\begin{cases}C_6H_4.N(CH_3)_2\\C_6H_4.N(CH_3)_2\\C_6H_4.N\begin{cases}CH_3\\CH_2.C_6H_4.SO_3Na.\end{cases}\end{cases}$$

Dieser Farbstoff wird bereitet entweder durch Sulfirung von Benzylpentamethylpararosanilin oder durch Sulfirung und nachfolgende Oxydation der Leukoverbindung dieser Base. Die Base selbst wird durch Einwirkung von Benzylmethylanilin auf Tetramethyldiamidobenzophenonchlorid gewonnen.

Violettbraunes Pulver; Lösung: blauviolett; HCl: zuerst blaue Fällung, dann olive Lösung, beim Verdünnen erst grün und dann blau werdend; NaOH: blaue Flocken, beim Erwärmen farblose Lösung; Lösung in SO_4H_2: rein gelb; beim Verdünnen: erst oliv, dann grün, zuletzt blau.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Säureviolett. Säureviolett 4 BN färbt ein bläuliches Violett.

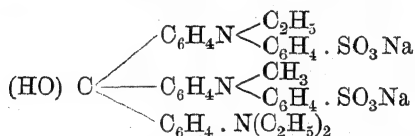
Säure Violett 6 BN. (B. A. S. F.; Ch. Ind. Basel.)

$$(HO)C\begin{cases} C_6H_4N(CH_3)_2 \\ C_6H_4N(CH_3)_2 \\ C_6H_3\begin{cases} O.C_2H_5 \\ NH.C_7H_7 \\ SO_3Na. \end{cases} \end{cases}$$

Dieser Farbstoff wird ähnlich dem vorhergehenden durch Sulfirung der Verbindung dargestellt, welche durch Condensation von Tetramethyldiamidobenzophenonchlorid mit der Base *m* Aethoxyphenyl *p* tolylamin $C_6H_4(OC_2H_5)NH(C_7H_7)$ entsteht.

Säureviolett 6 BN ist ein blauviolettes Pulver, welches sich in Schwefelsäure mit bräunlichgelber Farbe löst; im Uebrigen giebt es die gleichen Reactionen wie Säureviolett 4 BN.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Säureviolett. Der Farbton ist blauer als der des Säureviolett 4 BN, der eines ziemlich blauen Violetts.

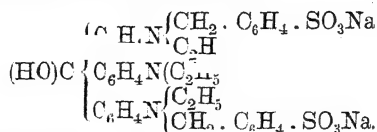
Säure Violett 7 B. (B. A. S. F. Ch. Ind. Basel.)

$$(HO)\,C\begin{cases} C_6H_4N<\begin{matrix} C_2H_5 \\ C_6H_4\,.\,SO_3Na \end{matrix} \\ C_6H_4N<\begin{matrix} CH_3 \\ C_6H_4\,.\,SO_3Na \end{matrix} \\ C_6H_4\,.\,N(C_2H_5)_2 \end{cases}$$

Säureviolett 7 B wird durch Einwirkung von Diäthylamidobenzoylchlorid auf Methyldiphenylamin und nachfolgende Sulfirung des Productes erhalten.

Violettes Pulver; Lösung: violettblau; HCl: grün; NaOH: in der Kälte violette Fällung; beim Erwärmen: farblose Lösung; Lösung in SO_4H_2: orangebraun; beim Verdünnen: zuerst dunkelolivgrün, dann blaugrün.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Säureviolett (s. o.). Säureviolett 7 B färbt ein reines blaustichiges Violett, etwas blauer als die Marke 6 BN von mässig guter Alkaliechtheit.

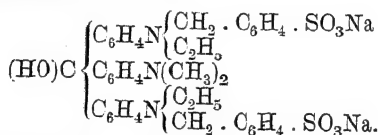
Formyl Violett S 4 B. (Cassella.)

$$(HO)C\begin{cases} C_6H_4N\begin{cases} CH_2 \,.\, C_6H_4 \,.\, SO_3Na \\ C_2H_5 \end{cases} \\ C_6H_4N(C_2H_5)_2 \\ C_6H_4N\begin{cases} C_2H_5 \\ CH_2 \,.\, C_6H_4 \,.\, SO_3Na. \end{cases} \end{cases}$$

Formylviolett S 4 B wird durch Oxydation eines Gemenges von Diäthyldibenzyldiamidodiphenylmethandisulfosäure und Diäthylanilin dargestellt. Aehnlich, aber blaustichiger sind die Marken S 5 B, 6 B und 10 B.

Rothviolettes bronzeglänzendes Pulver; wässerige Lösung: violett; HCl: macht die Lösung gelb, beinahe farblos: NaOH: entfärbt beim Erwärmen; Lösung in SO_4H_2: orangegelb; beim Verdünnen: gelb bis farblos.

Anwendung: Wie Säureviolett. Formylviolett S 4 B färbt ein schönes mittleres Violett, welches den besseren Säureviolетts in Echtheit gegen Licht, Walke, Säure und Alkali (Strassenschmutz) gleicht. Es färbt gleichmässig und ist gut für Mischtöne geeignet; auch kann es auf Chrombeize gefärbt werden. Auf Seide ist Formylviolett ziemlich waschecht.

Säure Violett 6 B. (Berlin.)

$$(HO)C\begin{cases} C_6H_4N\begin{cases} CH_2 \,.\, C_6H_4 \,.\, SO_3Na \\ C_2H_5 \end{cases} \\ C_6H_4N(CH_3)_2 \\ C_6H_4N\begin{cases} C_2H_5 \\ CH_2 \,.\, C_6H_4 \,.\, SO_3Na. \end{cases} \end{cases}$$

Säureviolett 6 B wird durch Oxydation seiner Leukoverbindung dargestellt, welch' letztere durch Condensation von Dimethyl *p* amidobenzaldehyd und Aethylbenzylanilinsulfosäure entsteht.

Blauviolettes Pulver; Lösung: violett; HCl: blaugrüne Lösung; NaOH: entfärbt die Lösung; Lösung in SO_4H_2: gelbbraun; beim Verdünnen: durch Dunkelgrün in Blaugrün.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Säureviolett. Die Färbung ist ziemlich alkaliempfindlich.

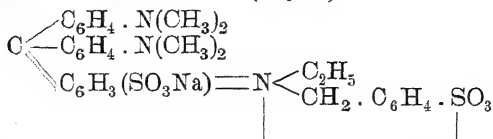
Guinea Violett 4 B. (Berlin.)

Triphenylmethanfarbstoff; Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Violettes Pulver; Lösung: violett; HCl: gelbgrün bis braungelb; NaOH: blauer, beim Erhitzen wieder röther, aber auch heller; Lösung in SO_4H_2: röthlich braun; beim Verdünnen: zuerst gelbbraun, dann gelbgrün und zuletzt blau.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Säureviolett (s. o.). Guineaviolett liefert ein reines blaustichiges Violett, etwa im Ton des Säureviolett 4 B N und von ungefähr der gleichen Echtheit.

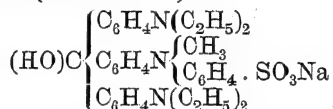
Echt Säure Violett 10 B. (Bayer.)

$$C \begin{cases} C_6H_4 . N(CH_3)_2 \\ C_6H_4 . N(CH_3)_2 \\ C_6H_3(SO_3Na) = N < \begin{matrix} C_2H_5 \\ CH_2 . C_6H_4 . SO_3 \end{matrix} \end{cases}$$

Echtsäureviolett 10 B wird durch Condensation von Tetramethyldiamidobenzhydrol mit Aethylbenzylanilindisulfosäure und Oxydation des so erhaltenen Products gewonnen.

Braunes Pulver; Lösung: röthlich-blau; HCl: grüne bis gelbe Lösung; NaOH: keine Veränderung in der Kälte, beim Erwärmen rosa; Lösung in SO_4H_2: braun; beim Verdünnen (mit sehr viel Wasser): grün.

Anwendung: Echtsäureviolett 10 B zieht sehr gleichmässig im sauren Bade auf Wolle und färbt ein ziemlich reines, sehr blaustichiges Violett, welches den besseren Säureviolетts in Echtheit gegen Walke und Säure gleicht und sehr gute Alkaliechtheit besitzt. Der Farbstoff hat ferner die gute Eigenschaft, mit gelben Farbstoffen zusammen ohne Fluorescenz (ungleich den meisten Säureviolettss) zu färben und im künstlichen Lichte seinen Farbton nicht zu ändern. Die Ausgiebigkeit des Echtsäureviolett 10 B ist nicht sehr stark und auch die Lichtechtheit genügt nur mässigen Anforderungen.

Alkali Violett. (B. A. S. F.)

$$(HO)C \begin{cases} C_6H_4N(C_2H_5)_2 \\ C_6H_4N \begin{cases} CH_3 \\ C_6H_4 . SO_3Na \end{cases} \\ C_6H_4N(C_2H_5)_2 \end{cases}$$

Alkaliviolett wird dargestellt durch Sulfirung von Methylphenyltetraäthylpararosanilin, welches durch Condensation von Tetraäthyldiamidobenzophenon und Methyldiphenylamin bereitet wird.

Blauviolettes Pulver; wässerige Lösung: blauviolett; HCl: olivgrüne bis gelbrothe Lösung; beim Verdünnen: blau; NaOH: lösliche blaue Fällung; beim Erwärmen: farblose Lösung; Lösung in SO_4H_2: gelbbraun; beim Verdünnen: erst olivgrün, dann blau.

Anwendung: Alkaliviolett färbt ein reines Blauviolett. Es ist für die pflanzlichen sowie für die thierischen Fasern anwendbar und kann im alkalischen, neutralen oder sauren Bade gefärbt werden. Z. B. kann es zum Röthen von Alkaliblau dienen, oder in Verbindung mit Farben, die nur im neutralen Bade aufziehen, oder endlich im sauren Bade zusammen mit anderen sauren Farben gefärbt werden. In der Halbwollfärberei mit directen Baumwollfarben ist es zum Decken der Wolle sehr brauchbar. Sehr geeignet ist der Farbstoff auch zum Weissfärben von Wolle und Seide.

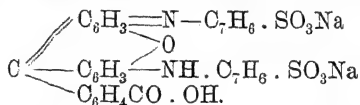
Baumwolle wird mit Alkaliviolett nach den gewöhnlichen Verfahren für basische Farben (S. 683) auf Tannin- und Antimonbeize gefärbt; es ist mässig seifenecht und etwas lichtechter als Methylviolett.

Wolle wird am besten im alkalischen Bade wie Alkaliblau oder im neutralen wie Methylviolett gefärbt. Es kann auch zusammen mit anderen sauren Farben in saurer Flotte gefärbt werden; doch ist dann langsam und vorsichtig zu färben, um ungleiches Angehen zu vermeiden. Alkaliviolett auf Wolle ist mässig lichtecht und sehr walkecht, säureecht und ziemlich alkaliecht.

Seide wird mit Alkaliviolett im Bastseifenbade, welches mittelst Schwefelsäure schwach angesäuert ist, gefärbt: Die Farblösung zusetzen, mit der Seide eingehen, zum Kochen erhitzen, eine halbe Stunde umziehen, spülen, in Schwefelsäure schönen, spülen und trocknen. Die Seide kann auch im neutralen Bade oder wie mit Alkaliblau gefärbt werden. Alkaliviolett ist auf Seide wasser- und seifenecht.

Alkali Violett C (Cassella), **L** (Bayer), **O** (M. L. B.) und andere Alkali - Violett - Marken zeigen ziemlich dieselben Reactionen und Eigenschaften wie das vorstehende Alkaliviolett (B. A S. F.), färben aber weniger blaustichig.

Violamin R. Echt Säure Violett R oder **A 2 R.** (M. L. B.)

$$C \begin{cases} C_6H_3 = N - C_7H_6 . SO_3Na \\ \quad > O \\ C_6H_3 - NH . C_7H_6 . SO_3Na \\ C_6H_4CO . OH. \end{cases}$$

Violamin R wird durch Einwirkung von Orthotoluidin auf Fluoresceïnchlorid und nachfolgende Sulfirung des Productes dargestellt. Es ist wahrscheinlich das durch obige Formel dargestellte *Diorthotolylrhodamindisulfosaure* (oder *-monosulfosaure*) *Natron.*

Violettes Pulver; Lösung: roth; HCl: violettrothe Fällung; NaOH: keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2: orange; beim Verdünnen: rothviolette Lösung und rothe Fällung.

Anwendung: Wie Säureviolett. Violamin R färbt ein hervorragend schönes reines blaustichiges Roth. Es färbt gleichmässig und ist ziemlich licht- und walkecht und nicht empfindlich gegen verdünnte Säuren und Alkalien, auf Seide auch sehr wasserecht. Helle Farben fallen auch auf Chrombeize oder durch Nachchromiren sehr walkecht und zugleich sehr lebhaft aus. Der Farbstoff ist bedeutend echter als die vorstehenden Säureviolett und daher trotz seines hohen Preises äusserst werthvoll zum Färben von Wolle und Seide, besonders für Modefarben.

Violamin B. Echt Säure Violett B. (M. L. B.)

Violamin B oder *Diparatolylrhodaminsulfosaures Natron* wird genau

wie Violamin R unter Anwendung von Paratoluidin (oder Anilin) statt Orthotoluidin bereitet.

Violettes Pulver; Lösung: rothviolett; HCl: violette Fällung; NaOH: kirschrothe Lösung; Lösung in SO_4H_2: rothorange; beim Verdünnen: blauviolette Lösung und Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Violamin R. Die Färbung ist violett.

Violamin G. Säure Rosamin A. (M. L. B.)

Violamin G oder *Dimesidylrhodaminsulfosaures* wird ebenfalls wie Violamin R unter Ersatz des Paratoluidin durch Mesidin bereitet.

Dunkelrothes Pulver; Lösung: gelbrosa; HCl: dunkelrothe Fällung; NaOH: etwas gelber; Lösung in SO_4H_2: orangebraun: beim Verdünnen: rothe Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Violamin R und B. Violamin G dient hauptsächlich zum Färben schöner Rosatöne, besonders auf Seide.

Blaue Farbstoffe.

Sulfon Cyanin G, GR, 3R und **5R.** (Bayer.)

Azofarbstoffe; Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Sulfoncyanin G zeigt folgende Reactionen: Schwarzviolettes Pulver; Lösung: röthlichblau; HCl: graublaue Fällung; NaOH: lösliche blaue Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: zuerst grünblau, dann blaue Fällung.

Anwendung: Die Sulfoncyanine dienen hauptsächlich zum Färben der *Wolle* im sauren Bade und werden am besten unter Zusatz von 3—5% essigsaurem Ammoniak gefärbt, indem man handwarm eingeht und nur auf 80—90° treibt; will man kochen, so fügt man noch 2% Essigsäure zu, um ein „Verkochen" der Farbe sicher zu vermeiden; neben der Essigsäure ist noch ein Zusatz von ¼—½% Bichromat empfohlen. Sulfoncyanin ist nämlich gegen Reductionswirkungen empfindlich, wie sie zuweilen bei Einwirkung von Alkalien auf Wolle auftreten, und die Farbe kann daher unter Umständen stark leiden, was aber durch die angegebenen Zusätze leicht zu verhindern ist. Aehnliche Zerstörung der Farbstoffe zeigt sich beim Decatiren mit Dampf von mehr als ½—1 kg (Atm.) Spannung. Die Sulfoncyanine liefern kräftige lebhafte Mittel- und Dunkelblau; die Marke G ist ziemlich grünstichig, die übrigen röther. Die Farben sind durch hervorragende Licht- und Walkechtheit ausgezeichnet und sind säure- und alkaliecht, so dass sie für lose Wolle, Garne und Stückwaare vorzüglich geeignet sind. Ferner dienen sie mit Vortheil in der Halbwollfärberei zusammen mit directen Baum-

wollfarben und zwar hauptsächlich zum Decken der Wolle. Auf *Seide* können sie mit essigsaurem Ammoniak oder im mit Essigsäure gebrochenen Bastseifenbade zur Erzeugung licht- und reibechter Dunkelblau gebraucht werden.

Säure Blau S C. (Leonhardt.)

Azofarbstoff: Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Blaugraues Pulver: Lösung: röthlichblau; HCl: grünblaue Fällung; NaOH: lösliche blaue Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: zuerst grünblau, dann blaue Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Sulfoncyanin. Der Farbstoff zeigt ziemlich genau die Reactionen und den Farbton des Sulfoncyanin G. Er wird auch zum Färben auf Chrombeize empfohlen.

Sulfon-Azurin (D). (Bayer, Berlin, Leonhardt, Levinstein.)

Benzidinsulfondisulfosäure < Phenyl β naphtylamin. / Phenyl β naphtylamin.

Dunkelblaues Pulver: Lösung: grünlichblau; HCl: dunkelblaue Fällung; NaOH: lösliche blaue Fällung; Lösung in SO_4H_2: violett; beim Verdünnen: schwarzviolette Fällung.

Anwendung: Sulfonazurin gehört zu den directen Baumwollfarbstoffen, hat aber eigentlich nur für Wolle Werth, auf welche Faser es viel besser als auf Baumwolle zieht. Es wird auf *Wolle* am besten im kochenden neutralen Bade unter Zusatz von 10% Glaubersalz gefärbt und liefert reines Mittel- und Dunkelblau von guter Walk-, Alkali- und Säureechtheit und ziemlicher Lichtechtheit. Auf *Baumwolle* kann es wie die übrigen directen Baumwollfarben, am besten unter Zusatz von 10% Glaubersalz und 10% Natriumacetat im kochenden Bade gefärbt werden und liefert so ein weder volles, noch echtes grünstichiges Blau. Zum Färben von *Halbwolle* wird Sulfonazurin ebenfalls empfohlen; im neutralen Bade färbt es hauptsächlich die Wolle und kann daher zweckmässig zum Abtönen dieser gebraucht werden.

Brillant Sulfon Azurin R. (Bayer.)

Azofarbstoff; Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Dunkelblaues Pulver; Lösung: blau; HCl: dunkelblaue Fällung; NaOH: lösliche blaue Fällung; Lösung in SO_4H_2: violettschwarz; beim Verdünnen: violettrothe Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Sulfonazurin. Es liefert ähnliches, aber lebhafteres Blau.

Sulfon Säure Blau R und **B.** (Bayer.)

Azofarbstoffe; Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Dunkelblaues Pulver; Lösung: blauviolett (Marke R) oder blau (Marke B); HCl: grünblaue Lösung und bei Marke B lösliche

Fällung; NaOH: orangeroth; Lösung in SO_4H_2: dunkelgrün (Marke R) oder dunkelblau (Marke B); beim Verdünnen: blau.

Anwendung: Die beiden Sulfonsäureblau werden auf Wolle im sauren Bade gefärbt und zwar am besten unter Zusatz von Glaubersalz und Essigsäure und späterem Nachsetzen von 1—2% Schwefelsäure zur guten Erschöpfung des Farbbades. Sie liefern mittlere und dunkle Blau, ähnlich den Sulfoncyaninen, welche diesen in Lichtechtheit gleichkommen, und in hellen Ausfärbungen noch etwas lichtechter sein sollen, aber weniger walkecht sind; die Säure- und Alkaliechtheit ist befriedigend; die Decaturechtheit wird durch Nachchromiren verbessert.

Azo Säure Blau 4B. (Bayer.)

Azofarbstoff; Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Grauschwarzes Pulver; Lösung: blauviolett; HCl: lösliche rothe Fällung; NaOH: orangeroth; Lösung in SO_4H_2: rothviolett; beim Verdünnen: roth.

Anwendung: Azosäureblau 4B wird auf Wolle im mässig sauren Bade unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt; es ist nur 1—2 Proc. Schwefelsäure zuzugeben, so dass die Farbe der Lösung umschlägt; bei Zusatz von mehr Säure zieht die Flotte schlecht aus. Es zieht sehr gleichmässig auf die Faser und liefert ein mittleres ziemlich lebhaftes Blau von mässiger Echtheit, welches hauptsächlich für dunklere Mischfarben geeignet ist.

Azo Säure Blau B. (M. L. B.)

Azofarbstoff; dem Victoria Violett 4BS verwandt.

Dunkelbraunes Pulver; Lösung: trübviolett; HCl: roth; NaOH: bräunlichroth; Lösung in SO_4H_2: fuchsinroth; beim Verdünnen: roth.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Victoriaviolett 4BS und 8BS. Azosäureblau B färbt ein ziemlich reines mittleres Blau von mässiger Echtheit. Es zieht leicht und gleichmässig auf die Faser.

Lanacyl Blau und **Lanacyl Marineblau.** (Cassella.)

Azofarbstoffe; Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Diese Farbstoffe kommen in 4 einander sehr ähnlichen Marken Lanacylblau R und BB und Lanacylmarineblau B und 3B in den Handel und zeigen ziemlich die gleichen Reactionen:

Schwarzes Pulver; Lösung: rothviolett bis blauviolett; HCl: wenig Veränderung; NaOH: orangeroth bei Lanacylblau, wenig röther bei Lanacylmarineblau; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: zuerst blau, dann violett.

Anwendung: Die Lanacylblau und das ihnen verwandte Lanacylviolett werden auf *Wolle* im sauren Bade gefärbt. Man besetzt das Bad mit 10% Glaubersalz und 5% Essigsäure oder (bei schwer

durchzufärbenden Stoffen) mit 10% essigsaurem Ammoniak, geht lauwarm ein, treibt langsam zum Kochen, kocht 1 Stunde, giebt dann noch 5% Essigsäure zu und kocht 15—20 Minuten länger; zum besseren Erschöpfen kann man noch 1—2 Procent Schwefelsäure vorsichtig nachfügen. Längeres Kochen wirkt nicht nachtheilig auf diese Farbstoffe. Lanacylblau R giebt röthliche, Lanacylblau B B grünliche lebhafte Mittel- und Dunkelblau, die beiden Lanacylmarineblau geben kräftige Marineblau. Die Farben sind hervorragend lichtecht, säureecht und ziemlich walk- und alkaliecht. Auch zeigen sie gute Decaturechtheit, besonders wenn der erschöpften Farbflotte 1—2% Kupfervitriol zugesetzt und dann noch 15—20 Minuten darin behandelt wurde. *Seide* kann im gebrochenen Bastseifenbade gefärbt werden. Werden Stoffe aus Wolle und Seide, wie oben angegeben, mit essigsaurem Ammoniak gefärbt, so bleibt die Seide ziemlich weiss. Baumwolle wird nicht angefärbt. Die Lanacylfarben sind besonders zur Erzeugung kräftiger lichtechter Blaus auf wollener Stückwaare und auch für Strumpfgarne geeignet und ferner zum Färben der Wolle in halbwollenen Garnen und Geweben; auch für Wolldruck, sowie für licht- und reibechte Blau auf Seidengarn und -Gewebe sind sie empfohlen.

Indigo Extract, Indigo Carmin und Indigotin.

Siehe Band I, Seite 577.

Alkali Blau. (Nicholson's Blau; Lösliches Anilin Blau.)

Alkaliblau wird durch Einwirkung concentrirter Schwefelsäure auf Rosanilinblau (S. 722) erhalten und besteht aus den Monosulfosäuren des Mono-, Di- und Triphenylrosanilin und der entsprechenden Pararosanilin-Verbindungen (in Gestalt der Natriumsalze). Triphenylrosanilin (und Triphenylpararosanilin) liefern, genau wie beim spritlöslichen Anilinblau, das reinste Blau, während die unvollständig phenylirten Verbindungen mehr oder minder rothstichige Blaus geben. Die verschiedenen Marken werden je nach ihrem Farbton durch dem Namen beigefügte Buchstaben bezeichnet, z. B. Alkaliblau 4 R oder 6 B.

Alkali Blau D wird aus Diphenylaminblau bereitet und liefert das reinste und grünlichste Blau. *Methyl Alkali Blau* heissen die gleichartigen Farbstoffe aus Triphenylpararosanilin.

Die verschiedenen Alkaliblaus zeigen etwa folgende Reactionen: Hell- oder dunkelblaue Pulver, in kaltem Wasser schwer, in heissem Wasser leicht mit blauer Farbe löslich; HCl: blaue Fällung; NaOH: braunrothe Lösung; Lösung in SO_4H_2: braunroth; beim Verdünnen: blaue Fällung. Reductionsmittel führen die Alkaliblau in die entsprechenden Leukoverbindungen über, aus welchen die ursprünglichen Farbstoffe durch Oxydation wiedergewonnen werden.

Anwendung: Alkaliblau wird hauptsächlich auf Wolle und Seide gefärbt. Zum Färben der Baumwolle wird es garnicht mehr angewendet, da es sich auf dieser Faser nicht gut befestigen lässt. In früheren Jahren wurde es in beschränktem Umfang auf tanningebeizte Baumwolle gefärbt oder mittelst Tannin und Chromoxyd auf Kattun gedruckt; diese Verwendung hat aber ganz aufgehört, seitdem eine ganze Reihe besser geeigneter Farbstoffe, wie Methylenblau und Victoriablau, zur Verfügung stehen.

Das Färben mit Alkaliblau erfordert ein eigenartiges Verfahren infolge der Unlöslichkeit der Farbstoffsäure in Wasser. Es besteht darin, dass die Waare in einem alkalischen Bade — daher der Name Alkaliblau —, welches den Farbstoff in Gestalt einer farblosen Verbindung enthält, bearbeitet wird, bis die Faser genügend Farbstoff aufgenommen hat, und darauf das Blau in einem zweiten Bade mittelst Säure entwickelt wird. Zum Färben mit Alkaliblau sind deshalb zwei Bäder nöthig. Die Farbflotte wird nicht ausgezogen und ist daher aufzubewahren. Bildet sich darin ein Niederschlag, so ziehe man die klare Lösung zu weiterem Gebrauche ab; den Niederschlag löse man unter Zusatz von sehr wenig Natronlauge und füge die gefilterte Lösung zu der vorher abgezogenen klaren Flüssigkeit. Kalkhaltiges Wasser ist zu reinigen.

Im sauren Bade zieht Alkaliblau nur unvollständig auf und die Farbe fällt stumpf aus; der Farbstoff ist nämlich nicht leicht von Verunreinigungen durch das stumpfere Wasserblau gänzlich zu befreien und im sauren Bade zieht dies leicht auf die Faser, bleibt dagegen im alkalischen in der Flotte zurück; Alkaliblau hingegen fällt in saurer Flotte unlöslich aus und wird so nur schlecht von der Faser aufgenommen; im sauren Bade kommt daher das Wasserblau verhältnissmässig stark und das Alkaliblau schwächer zur Wirkung.

Wolle. *Erstes Verfahren*: Das *Färbebad* wird mit 1—3 % Soda oder 5—10 % Borax angesetzt und dann die nöthige Menge Alkaliblau (etwa 2 Procent für ein sattes Blau) zugefügt. Ein Ueberschuss von Alkali im Färbebade ist zu vermeiden, weil dieses die Reinheit der Färbung trübt; einige Handelsmarken Alkaliblau sind schon genügend alkalisch und verlangen keinen Zusatz von Alkali, oder nur sehr wenig. Für das *Säurebad* oder *Entwicklungsbad* braucht man etwa 150—200 g Schwefelsäure für 100 Liter Wasser und kann noch ebensoviel Alaun oder schwefelsaures Zink zusetzen. Man geht bei etwa 40° in das „Färbebad" ein, erhitzt schnell zum Kochen und kocht noch etwa 45 Minuten. Um auf ein bestimmtes Muster zu färben, nimmt man zuweilen eine Probe aus der Flotte und entwickelt sie in angesäuertem warmem Wasser; zeigt die Probe die gewünschte Färbung, so hat

die Wolle genügend Farbstoff aufgenommen und ist abzusäuern. Die Waare wird aus der Flotte genommen, ausgerungen und, um lose anhängenden Farbstoff zu entfernen, leicht gespült. Sie hat jetzt ein hell-graublaues oder fahl-bläuliches Aussehen und kommt nun in das saure „Entwicklungsbad", in welchem sie sich sofort rein blau färbt; sie wird hier noch 15—20 Minuten umgezogen, damit die Farbe sich vollkommen entwickle und darauf gespült und getrocknet. Das Entwicklungsbad darf nicht über 80° warm sein, damit die Lebhaftigkeit des Blaus nicht beeinträchtigt werde; Zusatz von Alaun oder Zinksulfat zu diesem Bade erhöht die Walkechtheit der Farbe, da diese Salze mit Alkaliblau unlösliche Lacke bilden.

Zum Abtönen des Alkaliblau gebraucht man Farbstoffe, welche in gleicher Weise gefärbt werden können, z. B. Alkaliviolett. Im Uebrigen kann man Mischtöne mit Alkaliblau und anderen sauren Farben in der Weise herstellen, dass man die Wolle erst im alkalischen Bade mit Alkaliblau allein tränkt und darauf (ohne zu entwickeln) in das (saure) Bad der anderen Farbstoffe eingeht; während letztere aufgefärbt werden, wird das Alkaliblau entwickelt. Man wird sich indessen besser eines anderen sauren Farbstoffes, als Alkaliblau, für Mischtöne bedienen.

Zweites Verfahren: Die Wolle wird eine Stunde in einem kochenden 10% Borax (auf die Wolle berechnet) enthaltenden Bade umgezogen, ausgerungen, in besonderem nur mit dem Farbstoff, ohne Alkalizusatz, beschicktem Bade gefärbt und wie zuvor entwickelt.

Das für Seide (s. u.) angegebene Verfahren ist ebenfalls für Wolle, sowie auch für *Jute* anwendbar.

Alkaliblau liefert besonders schöne reine Blaus, welche vor Allem viel reiner als die nachstehenden Wasserblaus sind, aber auch mit anderen blauen Farbstoffen nicht in gleicher Schönheit und Reinheit erhalten werden. In dunklen Tönen schwindet die Schönheit der Färbung. Alkaliblau ist mässig licht- und ziemlich walkecht und wird durch verdünnte Säuren nicht verändert; es ist nicht ganz reibecht und wird durch Alkalien entfärbt.

Seide wird im Ganzen nach dem ersten für Wolle angegebenen Verfahren gefärbt; jedoch setzt man dem Färbebade anstatt Soda u. s. w. 6% Marseiller Seife oder 3% Borax zu; nahe der Kochhitze färben und entwickeln wie oben für Wolle angegeben.

Auf Seide wird Alkali wenig für sich allein, dagegen viel als Untergrund für Schwarz und Schwarzblau gefärbt.

Wasser Blau.

Methyl Blau (für Baumwolle); Baumwoll Blau; China Blau; Rein Blau. Seide Blau; Opal Blau; Guernsey Blau; Nacht Blau; Licht Blau; Bayrisch Blau.

Roth Blau; Serge Blau; Marine Blau; Blackley Blau.

Die Wasserblau werden wie die Alkaliblau durch Erhitzen der spritlöslichen Anilinblau in Schwefelsäure bereitet. Da jedoch beim Sulfiren höhere Wärme (100°) angewendet wird, entstehen Gemische von Di- und Trisulfosäuren von phenylirtem Rosanilin und Pararosanilin, deren Natron- und Ammoniaksalze die Wasserblau des Handels darstellen. Die aus Triphenylpararosanilin hergestellten grünstichigen Marken werden meist als Methylwasserblau, die aus gewöhnlichem Anilinblau bereiteten als Wasserblau bezeichnet. Wie beim Alkaliblau liefern die grünlichsten Anilinblau auch die grünstichigsten Wasserblau. Die Reinheit und Deckkraft des Wasserblau hängt aber ausserdem noch von dem Grade der Sulfirung ab, indem die Trisulfosäuren weniger reine und tiefe Töne liefern als die Disulfosäuren (während beide hinter den Monosulfosäuren zurückstehen). Die Disulfosäuren sind nicht ganz leicht in Wasser löslich und es ist daher manchmal zweckmässig, der Farblösung ein wenig Soda zuzufügen und zuerst ohne Säure zu färben; das Bad wird in diesem Falle erst angesäuert, nachdem die Waare einige Zeit umgezogen wurde. Die Disulfosäuren können dadurch erkannt werden, dass ihre wässerigen Lösungen durch Säure gefällt werden.

Von den verschiedenen oben genannten Blau werden *Bayrischblau* (aus Diphenylaminblau), *Seideblau* und *Opalblau*, welche ziemlich grüne Blau liefern, hauptsächlich für Seide verwendet; die übrigen Blau dienen hauptsächlich für Wolle, aber auch für Seide und Baumwolle. Die Trisulfosäuren eignen sich am besten für Wolle und die Disulfosäuren für Seide; es wird aber kein genauer Unterschied gemacht. Die zuletzt genannten Blau, *Rothblau* u. s. w., geben die röthesten Farben. Vielfach werden die Wasserblau nur nach dem Farbton durch die Buchstaben 4 R bis 6 B und nach der Güte durch die Nummern 00, 0, I, II, III und IV unterschieden; Nummer 00 ist das grünste und schönste Product; die folgenden werden allmählich röther und stumpfer.

Die Wasserblau zeigen die folgenden Reactionen: Blaue Pulver oder Stücke; wässerige Lösung: blau; HCl: blaue Fällung oder wenig Veränderung (s. o.); NaOH: weinrothe bis rothbraune Lösung; Lösung in SO_4H_2: bräunlichgelb bis braunroth; beim Verdünnen: blaue Fällung oder Lösung. Durch Reductionsmittel werden die Wasserblau in Leukoverbindungen übergeführt, aus welchen die ursprünglichen Farbstoffe durch Oxydation wiedergewonnen werden.

Anwendung: Die Wasserblaus können auf den Pflanzen- und auf den Thierfasern befestigt werden.

Baumwolle kann auf verschiedene Arten gefärbt werden; die er-

hältlichen Farben sind aber wenig echt. Seit der Einführung von Methylenblau, Victoriablau, Neublau u. s. w. wird diese Faser nur noch in beschränktem Umfang mit Wasserblau gefärbt.

Erstes Verfahren: Färben ohne vorheriges Beizen unter Zusatz von 5 g Alaun und 5 g Glaubersalz fürs Liter; eingehen bei 60° und das Bad erkalten lassen; man erhält nur helle und unechte

ites Verfahren: Die Baumwolle im warmen Seifenbade ($2^1/_2$ g Seife im Liter) 15 Minuten umziehen, ausringen und ohne Spülen in Zinntetrachlorid 1,02 sp. Gew. (3° B.) eingehen; $^1/_2$ Stunde umziehen, dann gut spülen. In lauwarmem Bade mit Wasserblau unter Zusatz von 2—3% Alaun ausfärben. Die Färbung ist grünstichiger als nach dem vorhergehenden Verfahren und mässig lichtecht, aber nicht wasch- oder seifenecht.

Drittes Verfahren: Mit Tannin beizen, mit basischem Alaun 1,01 sp. Gew. ($1^1/_2$° B.) fixiren und ohne Spülen mit Wasserblau unter Erwärmen auf 60—70° ausfärben. Oder die Baumwolle wird mit Tannin allein gebeizt und unter Zusatz von 2—4% Alaun ausgefärbt. Es werden nur unechte Farben erhalten.

Viertes Verfahren: Mit Tannin und Antimon beizen, wie auf S. 683 für die basischen Farben angegeben, und in besonderem Bade unter Zusatz von 2—3% Alaun mit Wasserblau ausfärben: handwarm eingehen, langsam auf 60—70° erwärmen, ausringen und ohne Spülen trocknen. Die Färbung ist nicht echt.

Da das Bad bei keinem dieser Verfahren erschöpft wird, so ist es zu weiterem Gebrauche aufzuheben.

Wolle wird mit Wasserblau nach Art der übrigen sauren Farben (S. 778) unter Zusatz von 2—4% Schwefelsäure und 15% Glaubersalz kochend gefärbt. Zufügen von ein wenig Zinntetrachlorid oder Alaun macht die Farben gleichmässiger und lebhafter. Man beschicke das Bad mit der Farblösung und den übrigen Zusätzen, gehe handwarm mit der Wolle ein, erhitze langsam zum Kochen, koche eine halbe Stunde, kühle auf 80°, wasche und trockne. Wasserblau auf Wolle steht dem Alkaliblau ein wenig in Licht- und Walkechtheit nach. Es wird viel zum Färben von dunklem Blau (Marineblau) gebraucht, namentlich zum Schönen von Blauholz auf Aluminium- und Chrombeizen (siehe daselbst).

Seide wird mit Wasserblau im Bastseifenbade, welches leicht mit Schwefelsäure angesäuert wurde, gefärbt: Die Farblösung zum Bade geben, mit der Seide eingehen, langsam zum Kochen erhitzen und kochen, bis die gewünschte Farbe erreicht ist; spülen, in Schwefelsäure schönen und trocknen.

Jute wird unter Zusatz von $^3/_4$—$1^1/_2$% Alaun und $^1/_3$—$^1/_6$% Schwefelsäure gefärbt: 20 Minuten kochen, auf 40—60° abkühlen lassen, ausringen und ohne Spülen trocknen.

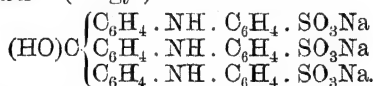
Hoechster Neu Blau. (M. L. B.)

Dieser Farbstoff ist durchaus von den basischen Neublau verschieden und gehört zur Gruppe der eben beschriebenen Wasserblau. Zu seiner Darstellung wird durch Einwirkung von Phosgengas $COCl_2$ auf Methyldiphenylamin das Trimethyltriphenylpararosanilin bereitet und diese letztere Verbindung wird durch Einwirkung von Schwefelsäure sulfirt. Die Handelswaare besteht aus den Kalksalzen von Di- und Trisulfosäuren.

Violettes krystallinisches Pulver; wässerige Lösung: blau; HCl: blaue Lösung und blaue Ausscheidung; NaOH: entfärbt; Lösung in SO_4H_2: braun; beim Verdünnen: blaue Lösung und blaue Fällung.

Anwendung: Hoechster Neublau ist hauptsächlich für Wolle geeignet. Es kann auf die verschiedenen Fasern wie Wasserblau gefärbt werden. Wolle wird jedoch, da der Farbstoff ungleichmässig anfällt, besser in der Weise gefärbt, dass die Waare 2—3 Stunden im neutralen Bade mit etwa $^1/_3$ mehr Farbstoff, als der zu treffende Farbton erfordert, gekocht, dann gespült und in besonderem Säurebade (150—200 g Schwefelsäure in 100 Liter Wasser) entwickelt wird. Auch das zweite, dritte und vierte im Eingang dieses Capitels S. 779 gegebene Verfahren sind anwendbar Hoechster Neublau färbt auf Wolle ein reines, mässig licht- und ziemlich walkechtes Blau.

Helvetia Blau. (Geigy.)

$$(HO)C\begin{cases} C_6H_4 . NH . C_6H_4 . SO_3Na \\ C_6H_4 . NH . C_6H_4 . SO_3Na \\ C_6H_4 . NH . C_6H_4 . SO_3Na. \end{cases}$$

Helvetia Blau wird erhalten durch Condensation von 2 Mol. Diphenylaminmonosulfosäure mit 1 Mol. Formaldehyd und gemeinschaftliche Oxydation des so erhaltenen Productes mit Eisenchlorid bei höherer Wärme unter gleichzeitiger Einwirkung von noch 1 Mol. Diphenylaminmonosulfosäure. Seine Zusammensetzung ist daher die eines Wasserblau.

Schön blaues Pulver; Lösung: ziemlich hell und reinblau; HCl: dunkelblaue Lösung; NaOH: entfärbt die Lösung; Lösung in SO_4H_2: braunroth; beim Verdünnen: blaue Lösung.

Anwendung: Helvetiablau gehört zu den vorzugsweise für Seide geeigneten Wasserblau und wird wie diese gebraucht. Es liefert sehr reine grünstichig-blaue Färbungen, welche den übrigen Wasserblau in Echtheit gleichstehen. Der Farbstoff hat Neigung, aus der Lösung zu krystallisiren, besonders in Gegenwart von viel Säure, was leicht ein Kupfern der Faser zur Folge hat, und ist deshalb

in ziemlich viel Wasser zu lösen und mit einiger Vorsicht anzuwenden.

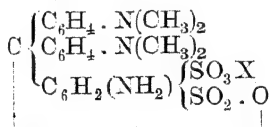
Baumwolle wird mit Tannin vorgebeizt und unter Zusatz einer Spur Essigsäure ausgefärbt. Durchnehmen der gefärbten Waare durch eine schwache Lösung von Türkischrothöl macht die Farben bedeutend schöner und lebhafter. Ohne Beize wird ein sehr reines Himmelblau erhalten.

Wolle wird am besten nach Verfahren II, S. 779 gefärbt.

Seide wird im Seifenbade gefärbt. Damit der Farbstoff sich nicht ausscheide, giebt man ihn zweckmässig in der 2—300fachen Menge Wasser gelöst ins warme ungebrochene Seifenbad und fügt während des Umziehens allmählich und vorsichtig verdünnte Säure nach, bis die Flotte gut ausgezogen ist. Auch kann man mit der Waare in das bereits gebrochene Seifenbad eingehen, muss dann aber den Farbstoff erst während des Umziehens langsam in mehreren Abschnitten zusetzen. Nach diesen beiden Verfahren werden sehr reine ge grünstichig-blaue Färbungen erhalten.

Patent Blau. (M. L. B.)

Es befinden sich verschiedene unter einander sehr ähnliche Marken Patentblau (superfein, extra, A, B, N, J, V u. s. w.) im Handel, welche aus Kalksalzen von Sulfosäuren des *m*Amido-, *m*Oxy- oder *m*Chlor-tetraalkyldiamidotriphenylcarbinol oder verwandter Verbindungen bestehen. Ihre Constitution wird durch die Formel

$$C\begin{cases} C_6H_4 . N(CH_3)_2 \\ C_6H_4 . N(CH_3)_2 \\ C_6H_2(NH_2)\begin{cases} SO_3X \\ SO_2 . O \end{cases} \end{cases}$$

dargestellt, in welcher die Amidogruppe NH_2 durch andere Radicale oder Elemente, z. B. (OH) oder Cl und die Methylgruppen durch Aethyl- oder Benzylgruppen ersetzt sein können; an der mit X bezeichneten Stelle steht Calcium Ca, durch welches 2 Molecüle Patentblau(säure) zu einem Kalksalzmolecül verbunden werden. Die Patentblau werden bereitet durch Condensation von 1 Mol. Metanitrobenzaldehyd mit 2 Mol. Dimethyl- oder Diäthylanilin, Reduction des Productes (wodurch die Nitrogruppe in die Amidogruppe übergeht) und schliessliche Sulfirung und Oxydation der Leukoverbindung zum Farbstoff; die Amidogruppe kann vermittelst Diazotirung u. s. w. durch Hydroxyl, Chlor u. s. w. ersetzt werden.

Blaues oder kupferig-rothes Pulver; Lösung: blau; HCl: olivgrün bis gelb, Marke A blaugraue Fällung; NaOH: in der Kälte geringe Veränderung, beim Erwärmen: schneller oder langsamer

violett; Lösung in SO_4H_2: gelb oder braungelb; beim Verdünnen: erst tiefgelb, dann grün und blau.

Anwendung: Die Patentblau dienen zum Färben von Wolle und Seide und werden nach den allgemeinen, für die sauren Farben gebräuchlichen Verfahren (siehe S. 777) gefärbt. Sie ziehen ungemein gleichmässig auf die Fasern und färben sehr gut durch; die Farbe egalisirt noch bei fortgesetztem Kochen und man kann daher ohne Gefahr mit der Waare ins kochende Bad eingehen. Die Farbflotte wird nur langsam und unvollständig ausgezogen und ist deshalb möglichst kurz zu halten. Beim Färben von Seide darf nicht zu viel Schwefelsäure verwendet werden, da dann die Farbe etwas stumpfer ausfallen kann. Kupfersalze trüben die Farbe, weshalb das Färben in Kupfergefässen zu vermeiden ist. Diese Farbstoffe können auch zusammen mit Beizenfarbstoffen auf Chrombeizen gefärbt werden und sind dann ziemlich walkecht.

Die Patentblaus färben rein-blaue und grünlich-blaue Töne auf Wolle und Seide; die Marken Patentblau superfein und N geben reinblaue, die übrigen meist grün-blaue, theilweise auch röthlich-blaue Töne: die mit J (oder auch als Indigoersatz) bezeichneten Marken sind im Ton dem Indigocarmin sehr ähnlich, aber viermal so stark. Die verschiedenen Patentblaus sind lichtechter, aber — mit Ausnahme des recht gute Walkechtheit zeigenden Patentblau A — nicht walkechter als Indigocarmin; gegen verdünnte Säuren und Alkalien sind sie nicht empfindlich. Im künstlichen Lichte erscheinen sie viel grüner als im Tageslicht, ohne indessen an Lebhaftigkeit zu verlieren. Sie sind vorzüglich geeignet zur Erzeugung von Mischtönen (Modefarben), namentlich auf Stückwaare, soweit nicht ihre ebenerwähnte Eigenschaft, im künstlichen Lichte viel grüner zu erscheinen, störend wirkt.

Cyanin B. (M. L. B.)

Dieser Farbstoff wird durch Behandlung eines der Patentblau mit Chromsäure oder Eisenoxydsalzen gewonnen; seine Constitution ist noch nicht festgestellt. Er ist den Patentblau sehr ähnlich.

Dunkelblaues Pulver; Lösung: blau, in dicker Schicht violett; HCl: olivgrün bis gelb; NaOH: färbt die Lösung dunkelgrün und beim Erwärmen violett; Lösung in SO_4H_2: braungelb; beim Verdünnen: erst gelb, dann grün und blau.

Anwendung und **Eigenschaften:** Wie Patentblau. Kalkhaltiges Wasser ist mit Essigsäure anzusäuern, bevor Schwefelsäure oder Bisulfat zugesetzt wird; andernfalls wird die Färbung trübe und schmutzig. Cyanin B färbt gleichmässig und liefert ein lebhaftes grünstichiges Blau, den Patentblau im Aussehen und Verhalten

ähnlich: es erscheint ebenfalls im künstlichen Lichte grüner, verändert aber seinen Farbton nicht so stark wie die Patentblau.

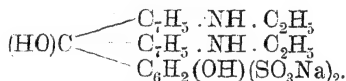
Keton Blau G, B, 4 BN. (M. L. B.)

Ketonblau wird ähnlich wie Patentblau unter Ersatz des *m*Benzaldehyds (oder seiner Derivate) durch *m*Oxybenzoësäure oder deren Methylderivat $C_6H_3(O.CH_3)CO_2H$ hergestellt.

Ketonblau 4 B N zeigt folgende Reactionen: Dunkelblaues Pulver oder Flüssigkeit (Lösung): HCl: hellgrün; NaOH: rothbraun; Lösung in SO_4H_2: rothgelb; beim Verdünnen: blaugrün.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Patentblau. Ketonblau färbt ziemlich reine Blaus und gleicht in Egalisirungsvermögen und Echtheit dem ihm nahe verwandten Patentblau.

Cyanol. (Cassella.)

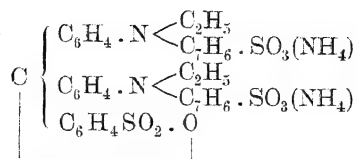
$$(HO)C \begin{cases} C_7H_5 . NH . C_2H_5 \\ C_7H_5 . NH . C_2H_5 \\ C_6H_2(OH)(SO_3Na)_2. \end{cases}$$

Cyanol ist in seiner Zusammensetzung und seinen Eigenschaften den Patentblaus ebenfalls nahe verwandt. Es wird durch Condensation von *m* Oxybenzaldehyd mit Monoäthyl *o* toluidin, Umwandlung der so entstehenden Leukobase in die Disulfosäure und Oxydation dieser erhalten.

Blaues Pulver; Lösung: blau; HCl: gelbgrün, mit viel Säure braun; NaOH: viel röther, beim Erhitzen rothviolett; Lösung in SO_4H_2: braungelb; beim Verdünnen: zuerst etwas dunkel, dann gelb und zuletzt grün.

Anwendung: Cyanol dient zum Färben von Wolle und Seide im sauren Bade und wird auf Wolle mit Glaubersalz und Schwefelsäure, auf Seide im gebrochenen Bastseifenbade gefärbt. Es liefert grünstichiges Blau von ganz hervorragender Reinheit und Lebhaftigkeit, welches seinen Ton im künstlichen Lichte nicht allzu sehr verändert. Es zieht sehr gleichmässig auf die Fasern und ist daher zum Färben von reinem Blau und Mischtönen aller Art, namentlich für Stückwaare, vorzüglich geeignet. In Lichtechtheit übertrifft es den Indigocarmin bedeutend und ist dem Patentblau in dieser Richtung gleich oder besser; ferner besitzt es gute Wasch-, Alkali- und Säureechtheit und mässige Walkechtheit.

Erioglaucin A. (Geigy.)

Erioglaucin A gehört ebenfalls zur Gruppe der Patentblaus und wird durch Condensation von Benzaldehydorthosulfosäure mit Aethylbenzylanilinsulfosäure und Oxydation der entstehenden Leukoverbindung erhalten.

$$C\begin{cases} C_6H_4 . N<\begin{matrix} C_2H_5 \\ C_7H_6 . SO_3(NH_4) \end{matrix} \\ C_6H_4 . N<\begin{matrix} C_2H_5 \\ C_7H_6 . SO_3(NH_4) \end{matrix} \\ C_6H_4SO_2 . O \end{cases}$$

Kupferig-blaues Pulver; Lösung: grünblau; HCl: grüner bis gelbgrün, im durchfallenden Lichte dunkelroth; NaOH: in der Kälte keine Veränderung; beim Erhitzen rothviolett; Lösung in SO_4H_2: blassgelb; beim Verdünnen: zuerst dunkler, dann grün, zuletzt blau.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Patentblau. Erioglaucin liefert prachtvolle grünblaue Färbungen auf Wolle und Seide von ziemlich guter Licht- und Waschechtheit und guter Säure- und Alkaliechtheit; es zieht leicht und gleichmässig auf die Fasern.

Eriocyanin A. (Geigy.)

Eriocyanin A wird durch Oxydation der Tetramethyldiamidodiphenylmethanmonosulfosäure, Condensation dieser mit Dibenzylanilinsulfosäure und Oxydation der so entstehenden Leukoverbindung bereitet; es ist das Natronsalz der *Tetramethyldibenzylpararosanilinparamonoorthodisulfosäure.*

Kupferig-rothblaues Pulver; Lösung: blau; HCl: gelbgrün, mit viel Säure braun; NaOH: in der Kälte keine Veränderung; beim Erhitzen rothviolett; Lösung in SO_4H_2: hellbraun; beim Verdünnen: zuerst hellgrün, dann hellblau.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Erioglaucin und Patentblau. Eriocyanin liefert lebhaftes rothstichiges Blau von ziemlich guter Licht- und Waschechtheit und guter Säure- und Alkaliechtheit.

Biebricher Säure Blau. (Kalle.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht; Triphenylmethanfarbstoff.

Dunkelblaues Pulver; Lösung: grünblau; HCl: gelbgrün, mit viel Säure braun; NaOH: in der Kälte keine Veränderung; beim Erhitzen: braunroth; Lösung in SO_4H_2: braun; beim Verdünnen: zuerst gelb, dann grün und schliesslich blau.

Anwendung: Biebricher Säureblau liefert ein lebhaftes grünstichiges Blau von mässiger Lichtechtheit, aber guter Wasch-, Alkali- und Säureechtheit. Es wird im sauren Bade auf Wolle und Seide gefärbt und zieht sehr gleichmässig auf die Fasern. Im kochenden sauren Bade färbt es Wolle und Seide kräftig an, bei 50—70° dagegen fast nur die Seide; man kann daher Gewebe aus Wolle und Seide im kochenden Bade gleichmässig anfärben, durch Färben bei 50—70° aber hauptsächlich die Seide und durch nachträgliches Kochen mit Farbstoffen, welche auf Wolle, aber nicht auf Seide im siedenden Bade ziehen, die Wolle in einem anderen Farbton ausfärben.

Neu Patent Blau B, 4 B und **G.** (Bayer.)

Triphenylmethanfarbstoffe: Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Neupatentblau 4 B zeigt folgende Reactionen: Blaues Pulver: Lösung: blau: HCl: gelbgrün, mit viel Säure braun; NaOH: blaugrün, beim Erhitzen: rothviolett: Lösung in SO_4H_2: braungelb; beim Verdünnen: zuerst braun, dann grün und schliesslich blau.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Patentblau, Neupatentblau zieht gleichmässig auf Wolle und Seide und liefert Färbungen von ziemlich guter Licht- und Walkechtheit und guter Säure- und Alkaliechtheit. Die Marke 4 B liefert ein sehr reines, klares Blau, die Marke B ist grünstichiger und die Marke G A sehr grünstichig.

Säure Blau R und **B.** (Sandoz.)

Triphenylmethanfarbstoff; Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Blaues Pulver; Lösung: blau; HCl: zuerst blaue Fällung, mit mehr Säure grüne bis rothbraune Lösung; NaOH: in der Kälte keine Veränderung: beim Erhitzen: hellblau (Marke R) oder violett (Marke B); Lösung in SO_4H_2: rothbraun; beim Verdünnen: blaugrün.

Anwendung: Säureblau wird auf Wolle im kochenden sauren Bade gefärbt und liefert mässig licht- und ziemlich walkechte, sowie alkali- und säureechte Farben, Säureblau R ein röthliches ziemlich lebhaftes Blau, in dunklen Ausfärbungen Marineblau, die Marke B ein etwas klareres und grünlicheres Blau.

Echt Säure Blau B. (Bayer.)

Triphenylmethanfarbstoff; Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Violettes Pulver; Lösung: blauviolett; HCl: blaue Lösung: NaOH: blaue Fällung; Lösung in SO_4H_2: braun; beim Verdünnen: blau.

Anwendung: Der Farbstoff wird im sauren Bade auf Wolle gefärbt und zieht leicht und gleichmässig auf die Faser. Er liefert ein lebhaftes röthliches Blau von geringer Lichtbeständigkeit, und im Uebrigen ziemlich guter Echtheit.

Echt Säure Blau R, Violamin 3 B. (M. L. B.)

Echtsäureblau R oder *Diphenetidylrhodaminsulfosaures Natron* wird wie die Seite 826 besprochenen Violamine durch Einwirkung von Paraphenetidin auf Fluoresceïnchlorid und Sulfiren des Productes erhalten.

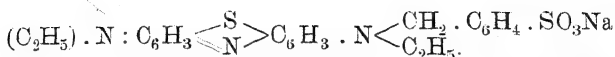
Dunkelblaues Pulver; Lösung in Wasser und in Alkohol: blauviolett; HCl: schwer lösliche dunkelblaue Fällung; NaOH: violett beim Erhitzen röther werdend; Lösung in SO_4H_2: braunroth; beim Erhitzen: dunkelblaue Fällung.

Anwendung: Dieser Farbstoff wird auf Wolle im kochenden sauren Bade mit Glaubersalz und Schwefel- oder auch Essigsäure, auf Seide im nahezu kochenden gebrochenen Bastseifenbade gefärbt und zeigt das gleiche Egalisirungsvermögen und dieselbe gute Echtheit wie die

ihm nahe verwandten rötheren Violamine. Er färbt ein mässig lebhaftes Blau auf Wolle, welches hauptsächlich für Graublau, Hellblau und Perltöne anwendbar ist; auf Seide, auch auf mit Zinn beschwerter liefert es schönes sattes Blau.

Thio Carmin R. (Cassella.)

$$CH_2 . C_6H_4 . SO_3$$

$$(C_2H_5) . N : C_6H_3 <^{S}_{N}> C_6H_3 . N <^{CH_2 . C_6H_4 . SO_3Na}_{C_2H_5.}$$

Thiocarmin ist ein sulfirtes Thionin und daher dem Methylenblau verwandt. Es wird ähnlich wie Neumethylenblau N unter Anwendung von Aethyl- und Amidoäthylbenzylanilinsulfosäure anstatt Aethyl- und Amidoäthyltoluidin dargestellt.

Dunkelblauer Teig oder rothblaues Pulver; wässerige Lösung: blau; HCl: keine Veränderung; NaOH: in der Kälte wenig Veränderung; beim Erhitzen: violett; Lösung in SO_4H_2: lebhaft grün; beim Verdünnen: tief blau.

Anwendung: Wie die übrigen sauren Farbstoffe (S. 778, Verfahren I). Thiocarmin färbt grünblaue Töne auf Wolle und wird als Ersatz des Indigocarmin empfohlen. Es färbt gleichmässig und ist zur Erzeugung von Mischtönen (Modefarben) wohl geeignet. Die Farbe steht in Lichtechtheit hinter Patentblau und Cyanol zurück, ist aber ziemlich walkecht, säure- und alkaliecht.

Naphtol Blau G und **R.** (Cassella.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Naphtolblau G zeigt folgende Reactionen: Braunes Pulver; Lösung: dunkelblau; HCl: lösliche dunkelblaue Fällung; NaOH: blauviolett; Lösung in SO_4H_2: dunkelgrün; beim Verdünnen: blau und dunkelblaue Fällung.

Anwendung: Naphtolblau wird auf Wolle im kochenden sauren Bade gefärbt; man geht mit der Waare in das mit dem Farbstoff, 10 % Glaubersalz und 5 % Essigsäure besetzte Bad bei Handwärme ein, treibt langsam zum Kochen, kocht $^1/_2$ Stunde, giebt 5—10 % Bisulfat und kocht noch $^3/_4$ Stunde. Es ist langsam zu färben, um gleichmässige Farben zu erhalten. Naphtolblau ist sehr ausgiebig und liefert dunkles Blau von guter Licht-, Wasch-, Säure- und Alkaliechtheit.

Gallanil Indigo PS. (Durand.)

Dieser Farbstoff ist mit Gallocyanin, Gallaminblau u. s. w. verwandt. Zu seiner Darstellung wird Gallanilid mit Nitrosodimethylanilin erhitzt und das so erhaltene Product wird dann durch Ueberführung in eine Sulfosäure löslich gemacht.

Dunkelblaue Paste; wässerige Lösung: indigoblau; HCl: dunkelbraune Fällung; NaOH: lösliche blaue Fällung; Lösung in SO_4H_2: braun; beim Verdünnen: braune Fällung.

Anwendung: Gallanilindigo PS wird auf Wolle wie die übrigen sauren Farben (S. 778, Verfahren I) gefärbt und liefert ein sehr schönes Blau, ähnlich dem Indigocarmin, aber lichtechter.

Indulin (Wasserlöslich). Echt Blau. Nigrosin.

Die spritlöslichen Induline und Nigrosine (S. 740) werden durch Einwirkung concentrirter Schwefelsäure in wasserlösliche Sulfosäuren und damit in saure Farbstoffe übergeführt. Die Handelsproducte liefern dunkle Indigoblau und es werden die rötheren Farbstoffe als Indulin NN oder Echtblau R bis 3 R, die grünlicheren als Indulin 3 B und 6 B oder Echtblau B oder Echtblau, grünlich, bezeichnet. Nigrosin gehört ebenfalls zu diesen Farben und giebt graublaue Töne.

Braune bis schwarze bronceglänzende Pulver; wässerige Lösung: violettblau; HCl: macht die Lösung blauer oder erzeugt eine blaue Fällung; NaOH: lösliche braunviolette Fällung. Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: blau oder blaue Fällung. Indulin wird durch Reductionsmittel in eine Leukoverbindung übergeführt, aus welcher der ursprüngliche Farbstoff aber schon durch Einwirkung der Luft wieder hergestellt wird.

Der Grad der Sulfirung der Handelsproducte ist verschieden; manche sind weniger sulfirt, daher schwieriger löslich in saurem Wasser und werden am besten wie Alkaliblau gefärbt; in der Regel aber lösen sich die Farbstoffe ziemlich leicht und können wie Wasserblau und die übrigen sauren Farben angewendet werden.

Indulin zeigt ein eigenthümliches Verhalten gegenüber der Wollfaser, welches anscheinend durch seine chemische Constitution bedingt ist[1]. Es erzeugt keine grösseren ungleichen Stellen, wie andere „schlecht egalisirende“ Farbstoffe, sondern die einzelne Wollfaser wird ungleichmässig gefärbt; wie nämlich das Mikroskop zeigt, nehmen die Wurzeln der Wollfaser die Farbe ziemlich leicht an, während die oberen, mehr hornigen Theile nur langsam oder garnicht gefärbt werden. Grobe Wolle färbt sich leichter mit Indulin als feinere. Kocht man Wolle in verdünnter Lösung von Soda, Borax oder zinnsaurem Natron, so färbt sie sich leichter mit Indulin, indem die Schuppen der Wollfaser sich öffnen und die Farblösung leichter in das Innere der Faser eindringen lassen. Allein der Färber versteht sich wegen der nachtheiligen Wirkung heisser alkalischer Laugen auf die Wollfaser nicht gern zu dieser Behandlung. Wichtiger er-

[1]) O. N. Witt, Lehne's Färberzeitung 1889/90, 118.

scheint das im Wolldruck viel gebrauchte Chloren der Wolle mittelst Chlorkalk und Salzsäure, wodurch die Wolle der Seide ähnlicher wird, aber einen harten Griff bekommt und ihre Walkfähigkeit verliert. (Siehe unten und S. 134.)

Anwendung: Indulin wird in einigem Umfang zum Färben der Wolle und hauptsächlich in der Seidenfärberei verwendet.

Wolle. Um auf Wolle mit Indulin gleichmässige Farben zu erzielen, färbe man langsam und sehr heiss. Ist das Indulin nicht leicht in saurem Wasser löslich, so arbeite man wie mit Alkaliblau (S. 831). Leicht lösliches Indulin ist in ziemlich kurzen Bädern zu färben; man kocht die Waare einige Zeit im neutralen, mit Indulin beschickten Bade und setzt darauf allmählich 5% Natriumbisulfat zu; da das Bad schlecht auszieht, empfiehlt es sich, in besonderem Bade abzusäuern.

Dunkles Indigoblau von guter Lichtechtheit wird folgendermaassen erhalten: In einem 2—5% Indulin und 5% Ammoniumoxalat (oder 3% Oxalsäure) enthaltenden Bade färben, aufkochen und 2 bis 3 Stunden kochen lassen, spülen und in einem heissen 5% Natriumbisulfat enthaltenden Bade bearbeiten. Die Farbe wird fast ganz im ersten Bade entwickelt; im zweiten kann sie mit anderen sauren Farben übersetzt werden. Die Anwendung von Ammoniumoxalat gestattet die Erzeugung voller Töne.

Das oben erwähnte Chloren der Wolle wird ausgeführt, indem man die Waare kurze Zeit in einer klaren Chlorkalklösung von 1,002 sp. Gew. ($^1/_4$° B.) behandelt, durch Salzsäure 1,007 sp. Gew. (1° B.) zieht und darauf gründlich spült, oder besser, indem man die Waare kurze Zeit in einer Lösung von sehr wenig Chlorkalk in Salzsäure 1,015 sp. Gew. (2° B.) bearbeitet und darauf gut spült. So behandelte Wolle färbt sich sehr gleichmässig, aber walkt schlecht und die Farbe ist auch wenig walkecht.

Indulin färbt auf Wolle dunkles Indigoblau von ziemlicher Lichtechtheit; es ist auch ziemlich walkecht und nicht säure- oder alkaliempfindlich.

Seide bietet nicht dieselben Schwierigkeiten beim Färben mit Indulin wie Wolle. Sie wird im Bastseifenbad, welches mittelst Schwefelsäure deutlich sauer gemacht wurde, gefärbt: Man geht mit der Seide in das vollständig beschickte Bad ein, zieht um, erhitzt zum Kochen, zieht noch eine halbe Stunde kochend um, spült und schönt in Schwefelsäure; ausringen und trocknen.

Indulin hat wegen seiner besseren Lichtechtheit den Indigocarmin zum grossen Theil für das Färben von Mischtönen auf Seide verdrängt.

Naphtazin Blau. (Dahl. M. L. B.)

Entsteht durch Einwirkung von salzsaurem Nitrosodimethylanilin auf Disulfosäuren des β-Dinaphtylmetaphenylendiamin und ist demnach den Safraninen nahe verwandt.

Violettbraunes Pulver: Lösung: blauviolett; HCl: blaue Fällung; NaOH: keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2: dunkelgrün; beim Verdünnen: blaue Fällung.

Anwendung: Naphtazinblau wird auf Wolle im sauren Bade wie die übrigen sauren Farbstoffe gefärbt, wobei einige Vorsicht erforderlich, damit die Färbung gleichmässig ausfalle; zur Erhöhung der Walkechtheit kann auf frischem Bade mit 1—3% Bichromat nachbehandelt werden. Der Farbstoff liefert dunkles Marineblau, welches in der Uebersicht sehr schön erscheint und ziemlich gute Licht- und Walkechtheit und gute Säure- und Alkaliechtheit zeigt. Auf Seide kann Naphtazinblau im mit Schwefelsäure gebrochenen Bastseifenbade oder zuerst mit Essigsäure und später mit Schwefelsäure bei 90° gefärbt werden und ist für dunkle Farben wegen seiner guten Echtheit werthvoll. Wolle und Seide werden von Naphtazinblau ziemlich gleich stark gedeckt.

Urania Blau. (Dahl.)

Uraniablau wird durch gemeinsame Oxydation von *p*-Amidodimethylanilinthiosulfosäure und β-Dinaphtylmetaphenylendiamindisulfosäure erhalten; seine Zusammensetzung wurde noch nicht festgestellt.

Indigoblaues Pulver: Lösung: blau; HCl: lösliche dunkelblaue Fällung; NaOH: keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2: dunkelgrün; beim Verdünnen: blau.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Naphtazinblau. Die Färbungen sind reiner und grünstichiger. Uraniablau wird besonders zum Färben der Seide empfohlen, auf welcher Faser es gute Wasserechtheit zeigt.

Brillant Blau. (Dahl.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Indigoblaues Pulver: Lösung: rothblau; HCl: keine Veränderung; NaOH: reinblau; Lösung in SO_4H_2: schwarzblau; beim Verdünnen: rothblau.

Anwendung: Brillantblau wird auf Wolle im sauren Bade gefärbt und zwar am besten zuerst mit Essigsäure und Glaubersalz und unter späterem Zusatz von etwas Natriumbisulfat zur besseren Erschöpfung der Flotte. Schwer durchzufärbende Waare kann zuerst mit essigsaurem Ammoniak und später mit Essigsäure behandelt werden. Brillantblau liefert ein röthliches Marineblau von ziemlich guter Licht-,

Walk-, Säure- und Alkaliechtheit und ist wegen seiner Farbkraft hauptsächlich zum Färben dunkler Blau auf wollener Stückwaare empfohlen.

Intensiv Blau. (Bayer.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Braunes Pulver; Lösung: blau; HCl: stahlblau bis blassrothblau; NaOH: macht die Lösung röther, beim Erhitzen: hellroth; Lösung in SO_4H_2: gelbbraun; beim Verdünnen: zuerst dunkler braun, dann hellrothblau.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Echtsäureblau B (S. 840), dem der Farbstoff nach Angabe der Fabrik nahe stehen soll. Er färbt ein ähnliches röthliches Blau, ist aber viel farbkräftiger.

Lazulin Blau R. (Bayer.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

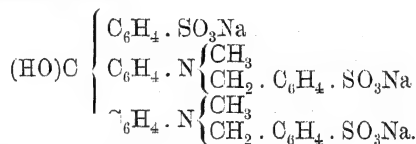
Graublaues Pulver; Lösung: rein blau; HCl: lösliche blaue Fällung; NaOH: macht die Lösung röther und beim Erhitzen: rothviolett; Lösung in SO_4H_2: grün; beim Verdünnen: zuerst rothblau, dann rein blau.

Anwendung: Lazulin färbt ein nicht sehr lebhaftes, rothstichiges Blau von ziemlicher Licht-, Walk-, Alkali- und Säureechtheit; es wird im sauren Bade auf Wolle gefärbt und zieht ziemlich gleichmässig auf die Faser. Der Farbstoff kann ohne Schaden nachchromirt oder auch auf Chrombeize gefärbt werden.

Grüne Farbstoffe.

Licht Grün SF (Bläulich). (B. A. S. F.) **Säure Grün (M).**

Licht Grün SF (Gelblich). (B. A. S. F.) **Säure Grün, Säure Grün D** oder **extra conc.**

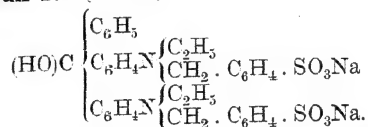
$$(HO)C \begin{cases} C_6H_4 . SO_3Na \\ C_6H_4 . N \begin{cases} CH_3 \\ CH_2 . C_6H_4 . SO_3Na \end{cases} \\ C_6H_4 . N \begin{cases} CH_3 \\ CH_2 . C_6H_4 . SO_3Na. \end{cases} \end{cases}$$

Lichtgrün SF, bläulich, ist das Natriumsalz einer Trisulfosäure des *Dibenzyldimethyldiamidotriphenylcarbinol* und wird durch vorstehende Formel dargestellt. Die entsprechende Aethylverbindung ist das Lichtgrün SF, gelblich. Zur Darstellung dieser beiden Farbstoffe wird 1 Mol. Benzaldehyd mit 2 Mol. Benzylmethylanilin, bezw. Benzyläthylanilin erhitzt und das Product durch rauchende Schwefelsäure sulfirt; die so erhaltene Leukoverbindung wird durch Oxydation in den betreffenden Farbstoff übergeführt.

Lichtgrün SF, bläulich, bildet ein braunschwarzes, Lichtgrün SF, gelblich, ein blaugrünes Pulver. Beide Farbstoffe zeigen folgende Reactionen: Wässerige Lösung: grün; HCl: gelbbraune Lösung;

NaOH: entfärbt und erzeugt schmutzigviolette Trübung; Lösung in SO_4H_2: bräunlichgelbe Lösung; beim Verdünnen: grün.

Anwendung: Nach den allgemeinen Verfahren S. 778 u. folgde. Die Lichtgrün verlangen verhältnissmässig stark saure Bäder; für Wolle braucht man reichlich 4% Schwefelsäure oder 10% Natriumbisulfat; Zusatz von etwa 2% Alaun ist vortheilhaft, um recht gleichmässige, nicht „schitterige" Farben zu erzielen; für Seide sei das Bad deutlich sauer. Diese Farbstoffe liefern sehr schöne reine, mehr oder minder blaustichige Grüns, welche im Ton dem Malachitgrün ähnlich, aber viel weniger ausgiebig sind. Sie sind mässig licht- und walkecht und empfindlich gegen die Einwirkung von verdünntem Alkali, aber nicht gegen verdünnte Säure.

Guinea Grün B. (Berlin.)

$$(HO)C\begin{cases} C_6H_5 \\ C_6H_4N\begin{cases} C_2H_5 \\ CH_2 \end{cases}. C_6H_4 . SO_3Na \\ C_6H_4N\begin{cases} C_2H_5 \\ CH_2 \end{cases}. C_6H_4 . SO_3Na. \end{cases}$$

Dieser Farbstoff wird durch Erhitzen von Benzaldehyd mit Aethylbenzylanilinsulfosäure und Oxydiren der so entstehenden Leukoverbindung erhalten.

Dunkelgrünes Pulver; Lösung: grün; HCl: braungelbe Lösung; NaOH: schwarzgrüne Fällung; Lösung in SO_4H_2: gelb; beim Verdünnen: erst gelbroth, dann gelbgrün, schliesslich grün.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Lichtgrün. Der Farbton ist ähnlich und die Echtheit ziemlich die gleiche.

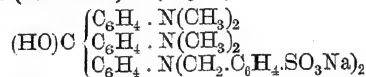
Säure Grün extra conc. B (Cassella)

ist eine Sulfosäure des Diphenyldibenzyldiamidotriphenylcarbinol.

Grünes Pulver; Lösung: blaugrün; HCl: braune Lösung; NaOH entfärbt die Lösung allmählich; Lösung in SO_4H_2: braun; beim Verdünnen mit sehr viel Wasser: grün.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Lichtgrün. Säuregrün extra conc. B liefert ein sehr schönes reines blaustichiges Grün.

Echt Grün (Bläulich). (Bayer.)

$$(HO)C\begin{cases} C_6H_4 . N(CH_3)_2 \\ C_6H_4 . N(CH_3)_2 \\ C_6H_4 . N(CH_2.C_6H_4.SO_3Na)_2 \end{cases}$$

Durch Erhitzen von Metanitrobenzaldehyd mit Dimethylanilin wird Nitromalachitgrün gewonnen; dieses wird reducirt, die Amidogruppe des so entstehenden Amidoleukomalachitgrün wird benzylirt und das Product wird sulfirt und endlich zum Farbstoff Echtgrün oxydirt.

Dunkelblaugrünes Krystallpulver; wässerige Lösung: blaugrün: HCl: gelbe Lösung; NaOH: in der Kälte keine Veränderung, entfärbt

beim Erwärmen; Lösung in SO_4H_2: röthlichgelb; beim Verdünnen: oliv bis blaugrün.

Anwendung: Auf Wolle nach S, 778, Verfahren I. Echtgrün färbt ein nicht sehr lebhaftes blaustichiges Grün auf Wolle, welches ziemlich licht- und walkecht und nicht empfindlich gegen verdünnte Säuren oder Alkalien ist. Auch auf Seide kann es in bekannter Weise gefärbt werden und liefert ziemlich echtes Grün.

Echt Licht Grün. (Bayer.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht; Triphenylmethanfarbstoff.

Marineblaues Pulver; Lösung: blaugrün; HCl: gelbbraun; NaOH: in der Kälte keine Veränderung; beim Erhitzen: rothblau; Lösung in SO_4H_2: braungelb; beim Verdünnen: ebenso.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Echtgrün (bläulich). Echtlichtgrün färbt ein sehr blaustichiges Grün von gleicher Echtheit wie Echtgrün (bläulich), insbesondere gegen Licht und Alkalien, und zieht sehr gleichmässig auf die Faser.

Echt Säure Grün B N. (Cassella.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht; Triphenylmethanfarbstoff.

Grünblaues Pulver; Lösung: grünblau; HCl: grün bis grüngelb; NaOH: dunkler; beim Erhitzen: rothviolett; Lösung in SO_4H_2: braungelb; beim Verdünnen: zuerst dunkler, dann hellgelbgrün.

Anwendung und **Eigenschaften:** Auf Wolle nach S. 778, Verfahren I und auf Seide nach S. 782. Echtsäuregrün B N färbt ebenfalls ein ziemlich echtes blaustichiges Grün auf Wolle und Seide.

Woll Grün S. (B. A. S. F.; Ch. Ind. Basel.)

Wollgrün S wird durch Sulfiren des Condensationsproductes aus Tetramethyldiamidobenzophenonchlorid und β-Naphtol dargestellt und ist demnach eine Diphenylnaphtylmethanverbindung.

Rothbraunes Pulver; Lösung: grünlichblau; HCl: macht die Lösung grüner und im Ueberschuss zugesetzt gelb; NaOH: verändert in der Kälte wenig; beim Kochen geht die Farbe der Lösung durch Blau in Violett über und wird schliesslich rosa; Lösung in SO_4H_2: braunviolett; beim Verdünnen: gelbe bis grüne Lösung.

Anwendung: Wollgrün S liefert auf Wolle und Seide in sauren Bädern sehr blaustichige grüne Töne. Es zieht sehr gleichmässig auf die Fasern und ist ziemlich echt gegen Licht und Walke und nicht empfindlich gegen Säuren und Alkalien, so dass es vorzüglich zur Erzeugung von Mischtönen in der Stückfärberei verwendbar ist.

Blau Grün S. (B. A. S. F.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht; Triphenylmethanfarbstoff.

Dunkelblaues Pulver; Lösung: blaugrün; HCl: gelber bis dunkelgelbgrün; NaOH: dunkler; beim Erhitzen: rothviolett; Lösung in SO_4H_2: gelbbraun; beim Verdünnen: erst gelbgrün, dann blaugrün.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Wollgrün S. Der Farbstoff liefert ein sehr blaustichiges Grün auf Wolle und Seide.

Neptun Grün S. (B. A. S. F.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht; Triphenylmethanfarbstoff.

Dunkelblaues Pulver; Lösung: grünblau; HCl: gelbgrüne Lösung und lösliche dunkle Fällung; NaOH: braun; beim Erhitzen: heller braunroth; Lösung in SO_4H_2: gelbbraun; beim Verdünnen: zuerst braungelb, dann grün und zuletzt blau.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Wollgrün S und Blaugrün S. Neptungrün färbt ebenfalls ein sehr blaustichiges und sehr schönes Grün auf Wolle und Seide.

Kiton Grün. (Ch. Ind. Basel.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht; Triphenylmethanfarbstoff.

Dunkelgrünblaues Pulver; Lösung: grünblau; HCl: gelbgrün, mit viel Säure braun; NaOH: in der Kälte wenig Veränderung; beim Erhitzen: rothviolett; Lösung in SO_4H_2: braungelb; beim Verdünnen: zuerst braun, dann grün und schliesslich braun.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie die drei vorstehenden Farbstoffe. Kitongrün liefert ebenfalls ein sehr schönes blaustichiges Grün.

Naphtalin Grün (V). (M. L. B.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Der Farbstoff wird wahrscheinlich durch Sulfiren der Tetramethyldiamidodiphenylnaphtylmethanmonosulfosäure mittelst rauchender Schwefelsäure und nachfolgende Oxydation dargestellt.

Braunes Pulver; Lösung: grün; HCl: braun; NaOH: in der Kälte keine Veränderung; beim Erhitzen: Entfärbung; Lösung in SO_4H_2: gelbbraun; beim Verdünnen: gelb.

Anwendung: Naphtalingrün liefert ein kräftiges mittleres Grün. Es wird im sauren Bade auf Wolle und Seide gefärbt und zieht sehr gleichmässig auf die Faser. Es übertrifft die gewöhnlichen Säuregrün, denen es im Farbton nahe steht, in Echtheit, besonders gegen Alkalien, und kommt im Allgemeinen in dieser Beziehung den vorstehenden blaustichigen Grün gleich.

Cyanol Grün B. (Cassella.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht; Triphenylmethanfarbstoff.

Violettes Pulver; Lösung: grünlich-blau; HCl: braun; NaOH: röther blau, beim Erhitzen: blauviolett; Lösung in SO_4H_2: braungelb; beim Verdünnen ebenso.

Anwendung: Cyanolgrün B liefert ähnlich den vorstehenden Farbstoffen im sauren Bade sehr blaustichiges Grün und zieht sehr gleichmässig auf die Fasern; es ist ziemlich echt gegen Licht und Walke

und säure-, alkali- und schwefelecht und daher vorzüglich zur Erzeugung von Mischtönen in der Stückfärberei verwendbar.

Brillant Walk Grün B. (Cassella.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht; Triphenylmethanfarbstoff.

Dunkelblaues Pulver; Lösung: grün-blau; HCl: mit blauer Farbe lösliche dunkle Fällung und braune Lösung; NaOH: grüner, beim Erhitzen hellviolett; SO_4H_2 bräunlich; beim Verdünnen: erst gelb, dann grün, zuletzt blau.

Anwendung: Brillantwalkgrün B kann auf *Wolle* in saurem Bade mit Schwefelsäure oder auch mit Essigsäure wie die übrigen sauren Farbstoffe oder nach Art der Beizenfarbstoffe unter Zusatz von Essigsäure auf chromgebeizte Wolle gefärbt werden; auch kann die direkte Färbung mit 1—2 % Bichromat kochend nachbehandelt werden. Es liefert direct gefärbt ein ziemlich lichtechtes und sehr walkechtes, säure- und alkaliechtes blaustichiges Grün, welches durch Nachbehandlung mit Bichromat vollständig walkecht wird; auch auf Chrombeize ist es sehr walkecht; durch Nachchromiren wird die Färbung ein wenig stumpfer. Wegen seiner guten Walkechtheit bei lebhaftem Ton und im Uebrigen befriedigender Echtheit ist es für ein- wie zweibadige Färbungen zum Abtönen und Schönen werthvoll und kann, da es ziemlich gleichmässig auf die Faser zieht, auch zum directen Färben von Mischtönen dienen. Auf *Seide* wird es im sauren Bade nach S. 782 gefärbt und liefert schönes ziemlich echtes Grün.

Walk Grün. (Dahl.)

Dieses Walkgrün ist das Natronsalz der Tetramethyldibenzylpseudorosanilindisulfosäure. Ueber seine Herstellungsweise sind keine Angaben veröffentlicht.

Indigoblaues Pulver; Lösung: grünblau; HCl: gelbgrün, mit viel Säure gelbbraun; NaOH: blaue Fällung; beim Erwärmen: rothviolette Lösung; Lösung in SO_4H_2: gelb; beim Verdünnen: zuerst gelb, dann grün.

Anwendung: Walkgrün wird im sauren Bade auf Wolle und Seide gefärbt und zieht ziemlich gleichmässig auf die Faser. Es färbt ein sehr blaustichiges Grün von bemerkenswerther Walkechtheit, welches auch gute Alkaliechtheit zeigt und mässig lichtecht ist.

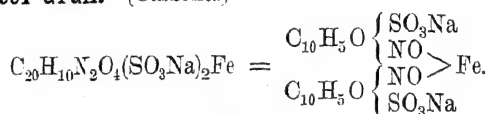
Walk Grün S. (Leonhardt.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Zimmtbraunes, in Wasser sehr schwer lösliches Pulver; Lösung: hellolivgrün; HCl und NaOH: machen die Lösung heller und bräunlich; in Natronlauge und in Ammoniak löst sich der Farbstoff mit rothbrauner Farbe, die durch Säuren viel heller und gelber wird; Lösung in SO_4H_2: grün; beim Verdünnen: braun.

Anwendung: Walkgrün S dient zum Färben der Wolle im sauren Bade. Wegen seiner Schwerlöslichkeit und zur Erzielung gleichmässiger Farben wird es am besten in folgender Weise gefärbt: Dem lauwarmen Farbbad wird für je 1000 Liter Flotte 2 Liter Ammoniak und dann das gut zu Teig angeriebene Walkgrün S nebst etwaigen anderen Farbstoffen zugesetzt; nach Einbringen der Waare wird in nicht weniger als $^3/_4$ Stunde zum Kochen erhitzt und dann noch 1 Stunde gekocht, während der man allmählich 1—2 kg Essigsäure für je 1000 Liter Flotte zusetzt. Zum Abtönen können alle Farbstoffe, die im essigsauren Bade aufziehen, dienen. Walkgrün S liefert Olivgrün von vorzüglicher Licht- und bedeutender Walk-, Säure- und Alkaliechtheit.

Naphtol Grün. (Cassella.)

$$C_{20}H_{10}N_2O_4(SO_3Na)_2Fe = \begin{matrix} C_{10}H_5O\begin{cases} SO_3Na \\ NO \end{cases} \\ C_{10}H_5O\begin{cases} NO \\ SO_3Na \end{cases} \end{matrix} > Fe.$$

Naphtolgrün wird durch Einwirkung von salpetriger Säure auf β-Naphtolsulfosäure S und Mischen des Productes mit Eisenchloridlösung erhalten und ist als Eisenverbindung oder Eisenoxydulsalz von *nitroso β naphtolsulfosaurem Natron* zu betrachten. Das Eisen ist in innigster Verbindung mit dem organischen Salze und kann nicht unmittelbar durch die gewöhnlichen Reactionen nachgewiesen werden: wird der Farbstoff auf Platinblech erhitzt, so entsteht Eisensulfür.

Dunkelgrünes in Wasser leicht lösliches Pulver; wässerige Lösung: dunkelgelbgrün; bei längerem Stehen zersetzt sich die Lösung in Folge von Oxydation; HCl: verändert in der Kälte nicht; beim Erhitzen mit Salzsäure wird die Lösung gelb und giebt dann blaue Fällungen mit gelbem oder rothem Blutlaugensalz; NaOH: verändert die wässerige Lösung nicht, färbt die durch Erhitzen mit Salzsäure gelb gewordene wieder grün. Lösung in SO_4H_2: bräunlichgelb; beim Verdünnen wird dieselbe gelb und zeigt dann ebenfalls die Eisenreaction mit gelbem oder rothem Blutlaugensalz.

Anwendung: *Wolle* wird mit Naphtolgrün nach S. 778, Verfahren I und II im sauren Bade gefärbt, dem man zweckmässig etwas Eisenvitriol zusetzt. Der Farbstoff besitzt geringe Deckkraft und für eine satte Färbung sind 5% und mehr Naphtolgrün erforderlich. Naphtolgrün färbt auf Wolle ein Olivgrün von äusserster Echtheit gegen Licht und guter Walk-, Alkali- und Säureechtheit. *Seide* kann mit Naphtolgrün unter Zusatz von Weinsäure gefärbt werden.

Braune Farbstoffe.

Im Allgemeinen werden die sauren Braun nicht sehr viel auf Wolle, etwas mehr auf Seide verwendet; zur Erzeugung von braunen Tönen dienen hauptsächlich Gemenge von Orange mit Blau, Violett, Roth und Gelb, welche sich der Färber je nach dem zu färbenden Tone für jeden einzelnen Fall im Bade selbst mischt.

Naphtylamin Braun oder **Echt Braun N.** (B. A. S. F.) **Azo Braun O** oder **Chrombraun RO.** (M. S. B.)

Naphtionsäure—α-Naphtol.

Dunkelbraunes Pulver; wässerige Lösung: gelbbraun; HCl brauner Niederschlag; NaOH: macht die Lösung rothviolett; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: braune Fällung.

Anwendung: Wie die übrigen sauren Farbstoffe auf Wolle und Seide (S. 778 u. flgde.) Naphtylaminbraun färbt ein gelbliches (orangeartiges) Braun ohne Lebhaftigkeit, welches mässig lichtecht und nicht walkecht ist. Durch Nachbehandlung mit 3% Bichromat und 1% Schwefelsäure im kochenden Bade während 1 bis 1½ Stunde wird nach dem den Hoechster Farbwerken patentirten Verfahren das sauer gefärbte Braun in ein sattes, blaueres Braun von grosser Walkechtheit umgewandelt (vergl. Chromogen I und Chrombraun BO).

Echt Braun. (Bayer.)

Naphtionsäure \
Naphtionsäure / Resorcin.

Braunes Pulver; Lösung: braun; HCl: leicht lösliche braune Fällung; NaOH: kirschroth; Lösung in SO_4H_2: violett; beim Verdünnen: braun.

Anwendung: Wie die übrigen sauren Farben auf Wolle und Seide (S. 778 und flgde.) Echtbraun liefert so ein hübsches röthliches Braun von mässiger Licht- und Waschechtheit und guter Alkali- und Säureechtheit. Es wird seitens der Fabrik aber namentlich zum Färben auf chromgebeizter Wolle oder im sauren Bade unter nachfolgendem Beizen mit Bichromat empfohlen; in dieser Weise befestigt, liefert es walkechteres, aber nicht lichtechteres Braun.

Echt Braun. (M. L. B.)

Xylidinsulfosäure \
Xylidinsulfosäure / β-Naphtol.

Dunkelbraunes Pulver; wässerige Lösung: braun; HCl: violette Fällung; NaOH: rothgelbe Lösung; Lösung in SO_4H_2: violett; beim Verdünnen: roth.

Anwendung: Echtbraun kann auf Wolle und Seide wie die übrigen sauren Farbstoffe gefärbt werden; da es leicht ungleichmässig färbt, geht man am besten bei 40° in das mit der Farblösung beschickte neutrale Bad ein, treibt zum Kochen und setzt dann allmählich in

kleinen Theilen das nöthige Natriumbisulfat zu. Echtbraun färbt ein mässig echtes und nicht sehr lebhaftes rothstichiges Braun.

Echt Braun G. (Berlin.)

Sulfanilsäure > α-Naphtol.
Sulfanilsäure

Braunes Pulver; wässerige Lösung: rothbraun; HCl: lösliche violette Fällung; NaOH: kirschrothe Lösung; Lösung in SO_4H_2: violett; beim Verdünnen: gelbbraun.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Echtbraun. Echtbraun G färbt ein gelbstichiges Braun.

Echt Braun 3B. (Berlin.)

Betanaphtylaminsulfosäure—α-Naphtol.

Braunes Pulver; wässerige Lösung: braunroth; HCl: rothviolette Lösung; NaOH: fuchsinrothe Lösung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: rothviolett.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Echtbraun. Die Färbung ist rothstichig-braun.

Echt Braun D. (Cassella.)

Azofarbstoff; Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Rothbraunes Pulver; Lösung: rothbraun; HCl: gelber und lösliche braune Fällung; NaOH: roth; Lösung in SO_4H_2: rothviolett; beim Verdünnen: braun und braune Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Echtbraun. Echtbraun D liefert ein gelbstichiges Braun.

Säure Braun G. (Berlin.)

Anilin—Chrysoïdinmonosulfosäure.

Braunes Pulver; wässerige Lösung: braun; HCl: keine Veränderung; NaOH: keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2: rothbraun; beim Verdünnen: gelbbraun.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Echtbraun. Säure Braun G liefert ein hübsches, aber nicht sehr echtes gelbstichiges Braun.

Säure Braun R. (Berlin.)

Naphtionsäure—Chrysoïdin.

Braunes Pulver; wässerige Lösung: braun; HCl: braune Fällung; NaOH: keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2: dunkel-oliv; beim Verdünnen: braune Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Echtbraun und Säurebraun G, aber rothstichiger als letzteres.

Orcellin. (Leonhardt.)

Azofarbstoff; Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Dunkelbraunes Pulver; wässerige Lösung: weinroth; HCl: geringe Veränderung; NaOH: blauere Lösung; Lösung in SO_4H_2: dunkelviolett; beim Verdünnen: roth.

Anwendung: Orcellin wird wie die übrigen sauren Farbstoffe (S. 778) auf Wolle und Seide gefärbt und liefert auf Wolle ein ziemlich licht-, aber weniger walkechtes röthliches Braun. Es lässt sich auch auf Chrombeize färben. Auf Seide liefert es ein Violett-Braun von ziemlicher Licht- und Waschechtheit.

Akme Braun. (Leonhardt.)

Azofarbstoff; Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Gelbbraunes Pulver; Lösung: rothbraun; HCl: lösliche braune Fällung; NaOH: braunroth; Lösung in SO_4H_2: rothbraun: beim Verdünnen: ebenso.

Anwendung und **Eigenschaften:** Wie Echtbraun. Akmebraun liefert ein ziemlich licht- und waschechtes gelbstichiges Braun.

Resorcin Braun. (Berlin.)

Xylidin—Chrysoïn.

Dieser Farbstoff wird durch Einwirkung von Diazoxylol auf Chrysoïn oder Tropaeolin R (siehe S. 790) dargestellt.

Braunes Pulver; wässerige Lösung: gelbbraun; HCl: lösliche braune Fällung; NaOH: macht die Lösung röther; Lösung in SO_4H_2: rothbraun; beim Verdünnen: gelbbraune Lösung und gelbbraune Ausscheidung.

Anwendung: Wie die übrigen sauren Farbstoffe (S. 778). Resorcinbraun liefert ein hübsches mässig echtes, gelbliches Braun auf Wolle.

Azo Säure Braun. (Bayer.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Braunes Pulver; Lösung: braun; HCl: schwarzbraune flockige Fällung; NaOH: keine Veränderung der Lösung und lösliche rothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: blauviolett; beim Verdünnen: schwarzbraune Fällung.

Anwendung: Dieser Farbstoff, welcher dem Azobordeaux, Azocochenille, Azosäureviolett 4 R u. A. chemisch nahe zu stehen scheint, ist gleich diesen und im Gegensatz zu den meisten anderen Brauns durch gutes Egalisirungsvermögen ausgezeichnet und daher zur Erzeugung von Modetönen auf Stückwaare sehr geeignet. Er wird im sauren Bade auf Wolle gefärbt und liefert ein ziemlich licht-, walk-, säure- und alkaliechtes gelbstichiges Braun.

Orseille Braun G und **B B.** (Bayer.)

Azofarbstoffe; Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Orseillebraun G zeigt folgende Reaction: Braunes Pulver; Lösung: fuchsinroth; HCl: lösliche carmoisinrothe Fällung; NaOH: macht die Lösung etwas blauer; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: erst rothviolett, dann roth.

Anwendung: Nach Verfahren I u. II, S. 778. Die beiden Marken Orseillebraun liefern auf Wolle sehr satte Braun (Bordeaux-

Braun) von ziemlicher Licht- und Walkechtheit und guter Säure- und Alkaliechtheit.

Sulfon Braun R. (Bayer.)

Azofarbstoff: Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Schwarzes Pulver: Lösung: braun; HCl: braune Fällung; NaOH: lösliche bräunliche Fällung: Lösung in SO_4H_2: violettschwarz; beim Verdünnen: orangegelbe Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Sulfoncyanin G (S. 827). Sulfonbraun R wird ausschliesslich auf Wolle gefärbt und liefert auf dieser Faser ein hübsches dunkles Braun.

Sulfon Dunkel Braun, eine ähnliche Marke, färbt sehr dunkles blaustichiges Braun auf Wolle.

Schwarze Farbstoffe.

Naphtol Schwarz B. (Cassella.) **Brillant Schwarz.** (B. A. S. F.)

Amidoazonaphtalindisulfosäure—β-Naphtoldisulfosäure (R Salz).

Zur Darstellung von Naphtolschwarz B wird Amidoazonaphtalindisulfosäure durch Einwirkung von diazotirter β-Naphtylaminγdisulfosäure auf α-Naphtylamin bereitet; das so entstehende Product wird wieder diazotirt und mit sog. R Salz gekuppelt.

Aehnliche Farbstoffe sind *Naphtolschwarz 2 B, 3 B, 6 B* und *4 R*, welche auf ähnliche Weise unter Ersatz der β-Naphtylaminγdisulfosäure durch verschiedene isomere Säuren dargestellt werden.

Die verschiedenen Naphtolschwarzmarken zeigen etwa folgende Reactionen: Schwarzes Pulver; wässerige Lösung: violett; HCl: violette Lösung oder violetter Niederschlag; NaOH: wenig Veränderung oder lösliche blaue Fällung: Lösung in SO_4H_2: rein grün bis olivgrün: beim Verdünnen: blauer und bei einigen Marken violette Ausscheidung.

Anwendung: Die Naphtolschwarz werden fast ausschliesslich zum Färben der Wolle benutzt. Als Tetrazoverbindungen ziehen sie zwar auch auf ungebeizte Baumwolle und können darauf nach Art der directen Baumwollfarben im alkalischen Bade oder auch unter Zusatz von Alaun, also sauer gefärbt werden; sie haben aber keine Bedeutung für Baumwolle. Seide wird nicht mit Naphtolschwarz gefärbt.

Das Färben in Kupfergefässen giebt dem Schwarz einen unangenehmen röthlichen Ton.

Wolle wird mit Naphtolschwarz wie mit den übrigen sauren Farbstoffen nach den S. 778 angegebenen Verfahren I und II gefärbt; langsames Ankochen befördert das gleichmässige Aufziehen nicht, da Naphtolschwarz erst über 90° auf die Faser zu ziehen beginnt. Naphtolschwarz B färbt dunkelblau bis schwarz; zur Erzielung eines eigentlichen Schwarz ist jedoch Zusatz geringer

Mengen von Gelb und Grün nöthig. Naphtolschwarz 6 B giebt ein sehr schönes Blauschwarz. Für ein sattes Schwarz sind 8—10% Naphtolschwarz erforderlich. Alle sauren Farbstoffe können zum Abtönen von Naphtolschwarz gebraucht werden; wegen ihrer dem Schwarz gleichkommenden Echtheit eignen sich besonders gut Naphtolgrün, Tartrazin und Azoflavin (Indisch Gelb). Naphtolschwarz färbt auf Wolle ein sehr lichtechtes und gegen Säuren und Alkalien nicht empfindliches Schwarz, welches in jeder Beziehung sehr tragecht, dagegen nicht sehr walkecht ist. Es besitzt ferner den grossen Vorzug, sauer und in einem einzigen Bade gefärbt zu werden. Aus diesen Gründen ist Naphtolschwarz für Stückfärberei dem Blauholzschwarz vorzuziehen und hat es als erstes sauerfärbendes Schwarz in grossem Umfang verdrängt. In neuerer Zeit ist es durch die nicht ganz so lichtechten aber in dieser Beziehung befriedigenden und im Uebrigen echteren und namentlich viel farbkräftigeren Naphtylaminschwarz ersetzt worden. Auch im Wolldruck hat sich Naphtolschwarz eine hervorragende Stellung errungen. Endlich eignet es sich vorzüglich zum Auffärben getragener Kleider, sowie von in der Farbe missrathener Wollenwaaren. Im sauren Bade werden baumwollene Effectfäden neben Wolle nicht angefärbt, obwohl Naphtolschwarz reine Baumwolle anfärbt (s. o.).

Azo Schwarz. (M. L. B.) **Blau Schwarz.** (B. A. S. F.)

Diese beiden Farbstoffe besitzen ziemlich die gleiche chemische Constitution und Eigenschaften, und sind auch dem Naphtolschwarz ähnlich. Zu ihrer Darstellung wird Betanaphtylamin der Einwirkung von Schwefelsäure unterworfen, das entstehende Gemisch von Sulfosäuren wird diazotirt und mit α-Naphtylamin gekuppelt; das Product dieser Reaction wird wieder diazotirt und mit sog. R Salz gekuppelt. Die Farbstoffe zeigen folgende Reactionen:

Blauschwarzes Pulver; Lösung: blauviolett; HCl: blaue Fällung; NaOH: lösliche blaue Fällung; Lösung in SO_4H_2: blaugrün; beim Verdünnen: zuerst blau, dann blaue Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Naphtolschwarz.

Naphtylamin Schwarz D. (Cassella.)

Amidoazonaphtalindisulfosäure—α-Naphtylamin.

Naphtylaminschwarz D wird wie Naphtolschwarz unter Ersatz der Naphtolsulfosäure durch α-Naphtylamin dargestellt.

Schwarzes Pulver; Lösung: dunkelviolett; HCl: dunkelviolette Fällung; NaOH: lösliche dunkelviolette Fällung: Lösung in SO_4H_2: schwarzblau; beim Verdünnen: zuerst grüne Lösung, dann dunkelviolette Fällung.

Anwendung: Beim Färben von Naphtylaminschwarz D in Kupfer- oder Zinngefässen darf das Bad nicht alkalisch werden und deshalb

ist kohlensauren Kalk enthaltendes Wasser bei neutralem Färben in Metallgefässen mit etwa $^1/_{10}$% Salzsäure (vom Gewicht des Farbstoffs) zu versetzen; noch besser wirkt ein Zusatz von etwas schwefelsaurem Ammoniak. Der Farbstoff eignet sich sehr gut in Gemeinschaft mit directen Baumwollfarben für die Halbwollenfärberei, um die Wolle genügend tief zu färben.

Baumwolle kann im neutralen Bade oder alkalischen unter Zusatz von Kochsalz gefärbt werden; doch erhält man auf dieser Faser keine satten Farben, sondern nur ein leeres Violettgrau.

Wolle wird am besten in mittelst Essigsäure angesäuerter Flotte gefärbt; doch mache man dieselbe nicht zu sauer. Das Bad wird mit der nöthigen Menge Farbstoff und 10% Glaubersalz und 5% Essigsäure vom Gewicht der Waare angesetzt und zum Kochen getrieben; auch kann man kochend eingehen; nach $^3/_4$ stündigem Kochen kann falls die Flotte noch nicht erschöpft ist, noch 5% Essigssure oder $2^1/_2$% Bisulfat zugegeben und noch etwas länger gekocht werden. Naphtylaminschwarz D färbt gleichmässig und liefert dunkelviolette bis violettschwarze, ziemlich licht- und walkechte und nicht säure- oder alkaliempfindliche Farben; es ist beständiger gegen Walke als Naphtolschwarz, aber nicht so lichtecht. Für eine satte Färbung sind etwa 5% Farbstoff erforderlich; durch Zusatz von Grün erhält man ein reines Schwarz.

Seide: Ein schönes Schwarz wird auf Seide durch Färben mit 7—10% Naphtylaminschwarz unter Zusatz von etwas Essigsäure oder Alaun erhalten: Alaun macht die Farbe mehr jetschwarz als Essigsäure. Die Färbung ist ziemlich wasch- und wasserecht.

Naphtylamin Schwarz 4 B, 6 B und S. (Cassella.)

Azofarbstoffe; Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Naphtylaminschwarz 4 B: Schwarzes Pulver; Lösung: dunkelblauviolett; HCl: corinthfarbige Fällung; NaOH: blaue Lösung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: corinthfarbige Fällung.

Anwendung: Wolle wird im sauren Bade gefärbt. Das Bad wird mit der nöthigen Menge Farbstoff, 10% Glaubersalz und 5% Essigsäure besetzt und darin kochend gefärbt; nach halbstündigem Kochen kann nochmals 5% Essigsäure und nach einer weiteren halben Stunde 1—2% Schwefelsäure zur völligen Erschöpfung der Flotte zugegeben werden. Weniger gut fällt die Farbe aus, wenn von Anfang an im stark schwefelsauren Bade gefärbt wird. Naphtylaminschwarz 4 B und 6 B liefern schönes sehr dunkles Blau und Schwarz mit blauer Uebersicht, welche auch im künstlichen Licht ihren Ton nicht ändern und ziemlich licht- und walkecht und säure-, schwefel- und alkaliecht sind. Die Marke S liefert Tiefschwarz von geringerer Walkechtheit, aber sehr guter Licht- und Decatirechtheit, sowie

guter Alkali-, Säure- und Schwefelechtheit und ist daher namentlich für die Stückfärberei von Werth.

Naphtylamin Schwarz R. (Cassella.)

Azofarbstoff; Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Dunkelbraunes Pulver; Lösung: dunkelviolett; HCl: lösliche dunkelblaue Fällung; NaOH: macht die Lösung etwas röther; Lösung in SO_4H_2: dunkelblau; beim Verdünnen: dunkelblaue Fällung.

Anwendung: Naphtylaminschwarz R kann wie die Marke 4 B gefärbt werden. Zur Erzielung einer unbedingt decaturechten Farbe hat sich der Zusatz von Kupfervitriol zur Flotte nach folgendem Verfahren als vortheilhaft erwiesen.[1]) Das Farbbad wird mit 10% Glaubersalz, 5% Essigsäure und der nöthigen Menge Farbstoff und bei hartem Wasser auch 1—1½% Oxalsäure zur Bindung des Kalks beschickt und die Waare darin ½ Stunde gekocht; alsdann fügt man noch 5% Kupfervitriol und 3% Essigsäure zu und kocht weiter, bis das Bad erschöpft ist. Eine Lackbildung scheint durch den Kupfervitriol nicht bewirkt zu werden, weshalb das Salz unmittelbar zur Flotte gesetzt werden und das Bad nach entsprechender Verstärkung, wofür dann die Hälfte der angegebenen Menge Kupfervitriol genügt, weiter benutzt werden kann. Der Kupfervitriol scheint nur als Sauerstoffüberträger zu wirken und den Farbstoff dadurch gegen Reductionswirkungen der Wolle beim Decatiren zu schützen. Ausserdem erhöht er, wie in manchen anderen Fällen, die Lichtechtheit des Schwarz sehr bedeutend, so dass die Färbung ausserordentlich lichtecht ist. Zu beachten ist, dass mit Essigsäure und Oxalsäure, dagegen nicht mit Mineralsäure gefärbt wird, um die gewünschte Wirkung des Kupfervitriols zu erreichen. Neben seiner guten Lichtechtheit zeigt Naphtylaminschwarz R gute Wasch-, Säure- und Alkaliechtheit. Im Farbton ist es etwas röther als die Marke 4 B und besonders für tiefes Schwarz geeignet. Auch kann es wegen seines Verhaltens zum Kupfervitriol vortheilhaft zusammen mit Blauholz nach dem Einbadverfahren gefärbt werden. (Vergl. S. 599.)

Naphtyl Blau Schwarz N. (Cassella.)

Azofarbstoff; Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

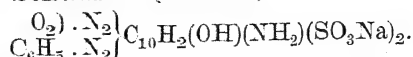
Grauschwarzes Pulver; Lösung: dunkelviolett; HCl: blaue Lösung und lösliche schwarze Fällung; NaOH: macht die Lösung blauer und erzeugt eine lösliche dunkle Fällung; Lösung in SO_4H_2: dunkelblau; beim Verdünnen: zuerst blau, dann blauviolett.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Naphtylaminschwarz R. Naphtylblauschwarz N kann ebenso wie dieses mit Kupfervitriol gefärbt werden und liefert ein ausserordentlich lichtechtes und sehr

[1]) D. R. P. 94480 (L. Cassella & Co.); A. Kertész, Lehne's Färberzeitung 1897, 17.

walkechtes, alkali-, säure- und decaturechtes Blauschwarz von grosser Schönheit.

Naphtol Blau Schwarz. (Cassella.)

$$\left.\begin{matrix} O_2) \cdot N_2 \\ C_6H_5 \cdot N_2 \end{matrix}\right\} C_{10}H_2(OH)(NH_2)(SO_3Na)_2.$$

Naphtolblauschwarz wird durch Einwirkung von 1 Mol. Nitrodiazobenzol und 1 Mol. Diazobenzol auf 1 Mol. Amidonaphtoldisulfosäure H dargestellt.

Dunkelbraunes Pulver: Lösung: dunkelblau: HCl: blaue Fällung; NaOH: keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2: grün; beim Verdünnen: blaue Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Naphtolschwarz und Naphtylaminschwarz 4 B. Naphtolblauschwarz ist ein sehr ausgiebiger und gegen Licht, Alkali, Säure und Schwefeln sehr echter und auch ziemlich wasch- und walkechter Farbstoff. Es liefert dunkle blaugrüne bis schwarze Färbungen, welche ihren Ton im künstlichen Lichte nicht verändern, und eignet sich gut zum Abtönen und Schönen von anderen schwarzen Farbstoffen.

Anthracit Schwarz B. (Cassella.)

Amidoazonaphtalindisulfosäure—Diphenylmetaphenylendiamin.

Braunschwarzes Krystallpulver; wässerige Lösung: violettschwarz; HCl: braunolive Fällung, mit blauer Farbe löslich in Wasser; NaOH: dunkle violettrothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: schwarzblau; beim Verdünnen: zuerst braunolive Fällung, dann blaue Lösung.

Aehnlich ist die Marke *Anthracitschwarz R.*

Anwendung: Anthracitschwarz wird auf *Wolle* unter Zusatz von 2—4% Essigsäure und 10% Glaubersalz oder besser, um gleichmässige Farben zu erzielen, unter Zusatz von 5% essigsaurem Ammoniak statt oder neben dem Glaubersalz gefärbt; zur besseren Erschöpfung der Flotte kann man, nachdem sie ziemlich ausgezogen ist, noch 5% Bisulfat zugeben. Da der Farbstoff nicht leicht gleichmässig zieht, ist langsam zum Kochen zu erhitzen. Lichte Töne können auch in neutraler Flotte unter Zusatz von 10% Glaubersalz gefärbt werden; in diesem Falle ist kalkhaltiges Wasser mit Essigsäure zu neutralisiren.

Anthracitschwarz färbt ungebeizte Wolle hellgrau bis tief blauschwarz; durch Zusatz von Gelb wird reines Schwarz erhalten. Ein sattes Schwarz erfordert etwa 5% Anthracitschwarz und 1% Anthracengelb C. Die Farbe ist hervorragend licht- und walkecht, schwefelecht und wird durch verdünnte Säuren nicht verändert; Alkalien und starkes Seifen machen sie ein wenig blauer.

Mit anderen Farben zusammen kann Anthracitschwarz auch im sauren Bade gefärbt und dann durch Nachbeizen mittelst Chrom-

fluorid befestigt werden; oder es kann nach Art der Beizenfarbstoffe auf chromgebeizte Wolle gefärbt werden. Die gute Echtheit der Farbe wird durch das Beizen kaum noch erhöht.

Seide kann mit Anthracitschwarz im gebrochenen Bastseifenbade in dunkelblauen bis blauschwarzen Tönen gefärbt werden.

Victoria Schwarz B. (Bayer.)

Wird durch Einwirkung von diazotirter Sulfanilsäure auf α-Naphtylamin, Diazotiren des Productes und Kuppeln mit (1:8) Dioxynaphtalin(4)sulfosäure bereitet.

Schwarzes Pulver; wässerige Lösung: dunkelviolett; HCl: macht die Lösung röther; NaOH: macht sie blauer; Lösung in SO_4H_2: dunkelgrünblau; beim Verdünnen: röthlich-blau.

Anwendung: *Wolle* wird mit Victoriaschwarz wie mit den übrigen sauren Farben unter Zusatz von 2% Schwefelsäure und 10% Glaubersalz oder von 5% Natriumbisulfat gefärbt; der Farbstoff zieht ziemlich gleichmässig auf die Faser; jedoch ist, bis das Bad nahezu ausgezogen ist, nur langsam zu erhitzen, damit die Färbung gut ausfalle. Man erhält ein schönes sattes Blauschwarz, welches sehr licht-, alkali-, säure- und schwefelecht, aber nicht sehr walkecht ist. Der Farbstoff kann auch auf Aluminium- und Chrombeizen gefärbt werden und liefert auf Wolle, welche mit Bichromat oder Fluorchrom gebeizt wurde, ein ziemlich walkechtes Schwarz. *Seide* kann im gebrochenen Bastseifenbade gefärbt werden.

Victoria Schwarz G und **5 G; Victoria Schwarz Blau; Neu Victoria Schwarz B** und **5 G; Neu Victoria Schwarz Blau.** (Bayer.)

Azofarbstoffe; Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Diese Farbstoffe sind dem Victoria Schwarz B ähnlich und zeigen ziemlich die gleichen Reactionen wie Victoria Schwarz B: Dunkelbraune bis schwarze Pulver; Lösung: dunkelviolett bis dunkelblau; HCl: rothviolette bis schwarzblaue Fällungen; NaOH: macht die Lösungen im Allgemeinen röther; Lösung in SO_4H_2: dunkelgrün bis schwarzgrün; beim Verdünnen: rothviolette bis schwarzblaue Fällungen.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Victoriaschwarz B. Die Marken Victoria- und Neu Victoriaschwarz 5 G liefern auch ohne Abtönen mit Gelb sehr tiefes Schwarz ohne röthlichen Schein. Victoria- und Neuvictoriaschwarzblau geben dunkles Grünblau und Schwarzblau, welche für die Herstellung sehr licht- und luftechter Marineblau und anderer Mischtöne auf Stückwaare geeignet sind. Victoriaschwarz 5 G und Neuvictoriaschwarzblau übertreffen die anderen Marken durch recht gute Walkechtheit.

Woll Schwarz B und **Phenol Schwarz S S.** (Bayer.)

Diese Farbstoffe stehen nach Angabe der Fabrik dem Victoriaschwarz nahe. Sie zeigen die gleichen Reactionen und Eigenschaften und werden ebenso wie sie angewendet.

Jet Schwarz R. (Bayer.)

Dieser Farbstoff wird durch Einwirkung von diazotirter Paraamidobenzoldisulfosäure auf α-Naphtylamin, Diazotirung des Productes und Kuppelung mit Phenylalphanaphtylamin erhalten.

Schwarzes Pulver; wässerige Lösung: blauviolett; HCl: blauschwarze Fällung; NaOH: lösliche blauviolette Fällung; Lösung in SO_4H_2: dunkelblau; beim Verdünnen: dunkle grünblaue Fällung.

Anwendung: Jetschwarz R wird auf Wolle am besten im kochenden sauren Bade unter Zusatz von essigsaurem Ammoniak und Essigsäure, auf Seide im heissen essigsauren oder mit Essigsäure gebrochenen Bastseifenbade gefärbt. Kupfergefässe sind nachtheilig für diesen Farbstoff. Mit 5 Proc. Jetschwarz R wird auf Wolle ein volles Blauschwarz erhalten, welches ziemlich licht- und walkecht ist und durch verdünnte Säuren und Alkalien nicht verändert wird. Auf Chrombeize erhält man sattere Töne.

Jet Schwarz G, eine andere Marke desselben Farbstoffs, liefert ein reines Schwarz (mit rothblauer Uebersicht).

Sulfon Schwarz R, G, 3 B, 4 B T. (Bayer.)

Sulfon Blau Schwarz. (Bayer.)

Diese Farbstoffe sind Polyazokörper von ähnlicher Zusammenstellung und ähnlichen Eigenschaften. Sie zeigen folgende Reactionen:

Braunschwarzes Pulver; Lösung: dunkelviolett; HCl: dunkle Fällung; NaOH: wenig Veränderung; Lösung in SO_4H_2: dunkelblau; beim Verdünnen: dunkle Fällung.

Anwendung: Die verschiedenen Sulfonschwarz-Marken werden in kochenden sauren Bädern auf *Wolle* gefärbt und zwar am besten unter Zusatz von 5 Proc. essigsaurem Ammoniak und Nachfügen von 2 Proc. Essigsäure. Um das Bad vollständig zu erschöpfen, kann man noch etwa 5 Proc. Bisulfat zusetzen; jedoch ist Vorsicht erforderlich, dass das Schwarz dadurch nicht geröthet werde. Daher ist auch Färben mit Glaubersalz und Schwefelsäure nicht zu empfehlen. Sulfonschwarz 3 B und 4 B T liefern sehr schönes Schwarz mit blauer Uebersicht, die Marken R und G sind weniger schön im Ton; Sulfonblauschwarz liefert sehr dunkles stumpfes Grünblau, welches zum Dunkeln von Sulfoncyanin u. dergl. geeignet ist. Die Farben zeigen sehr gute Licht-, Walk-, Alkaliechtheit und ziemliche Säureechtheit. *Seide* kann mit diesen Farben im heissen Bade unter Zusatz von etwas Schwefelsäure gefärbt werden.

Woll Schwarz. (Berlin; B. A. S. F.)

Amidoazobenzoldisulfosäure—Paratolyl-β-naphtylamin.

Blauschwarzes Pulver; wässerige Lösung: blauviolett; HCl: feiner rothvioletter Niederschlag; NaOH: lösliche violette Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: brauner Niederschlag. Wollschwarz zersetzt sich beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure unter Bildung von Amidoazobenzoldisulfosäure und Tolunaphtazin (O. N. Witt).

Anwendung: Wollschwarz ist, wie sein Name andeutet, zum Schwarzfärben der Wolle bestimmt. Da der Farbstoff beim Kochen mit verdünnter Säure zersetzt wird, ist beim Färben keine freie Schwefelsäure anzuwenden; am besten wird unter Zusatz von oxalsaurem Ammon kochend ausgefärbt; oder man geht warm ein, treibt zum Warm eingehen, zum Kochen, giebt langsam unter fleissigem Umziehen Bisulfat zu und setzt das Kochen lange fort, da die Färbung sonst ungleichmässig ausfällt. 4 % Wollschwarz erzeugt ein stumpfes Blauviolett, 8—10 % ein sattes Schwarz auf Wolle, welches nach Bedarf mit anderen sauren Farbstoffen abgetönt werden kann. Die Farbe ist ziemlich licht- und walkecht und nicht säure- oder alkaliempfindlich.

Woll Schwarz B, 4 B, 4 B, 4 B F und **6 B.** (Berlin.)
Woll Tief Schwarz 2 B und **3 B.** (Berlin.)

Azofarbstoffe; Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Die verschiedenen Marken zeigen etwa folgende Reactionen: Braunes Pulver; Lösung: dunkelviolett; HCl: lösliche dunkle Fällung; NaOH: blau; Lösung in SO_4H_2: dunkelblau; beim Verdünnen: dunkle Fällung.

Anwendung: Diese Wollschwarz liefern im kochenden sauren Bade tiefes Schwarz auf Wolle und werden am besten mit Glaubersalz und Essigsäure gefärbt; zur besseren Erschöpfung der Flotte kann man gegen Ende des Färbens ein wenig Schwefelsäure oder Bisulfat nachsetzen; oder man färbt auch mit Glaubersalz und Bisulfat (ohne Essigsäure). Die beiden Wolltiefschwarzmarken liefern schon mit geringen Mengen Farbstoff (3 %) ziemlich tiefes Schwarz, die übrigen Wollschwarz sind weniger farbkräftig. Die Farben sind mässig licht- und walkecht und zeigen gute Säure- und ziemlich gute Alkaliechtheit.

Biebricher Patent Schwarz R O, B O, 3 B O und **6 B O.** (Kalle.)

Nach Angabe der Fabrik sind dies secundäre Diazofarbstoffe mit Clève's Naphtylaminsulfosäuren in Mittel- und Naphtolsulfosäuren in Endstellung.

Die Marke BO zeigt folgende Reactionen: Schwarzbraunes Pulver: Lösung: dunkelviolett; HCl: wenig Veränderung; NaOH: blau; Lösung in SO_4H_2: dunkelgrünblau; beim Verdünnen: dunkelviolett.

Anwendung: Wie Naphtolschwarz B. Die Marke R.O liefert ein ziemlich röthliches, die übrigen blaueres Schwarz auf Wolle mit 8—10 % Farbstoff von guter Licht-, Säure- und Alkaliechtheit und mässig guter Walkechtheit.

Biebricher Patent Schwarz AN, 4 AN, 6 AN und 4 BN.

Diese Farbstoffe sollen Amine statt der Naphtolsulfosäuren der vorstehenden in Endstellung enthalten.

Sie zeigen etwa folgende Reactionen: Schwarzbraunes Pulver Lösung: dunkelviolett; HCl: lösliche violette Fällung; NaOH: macht die Lösung blauer; Lösung in SO_4H_2: dunkelgrünblau; beim Verdünnen: dunkle Fällung.

Anwendung: Diese Marken werden auf Wolle und zwar am besten derart gefärbt, dass die Wolle zunächst mit ihnen unter Zusatz von 10 % Glaubersalz 3/4 Stunde gekocht und dann Essigsäure und Natriumbisulfat zur Flotte gesetzt und weiter gekocht wird. Die Marke 4 BN zersetzt sich leicht beim Kochen im mineralsauren Bade (verkocht), so dass sie hauptsächlich mit Essigsäure (5—8 %) und mit nur wenig Bisulfat aufzufärben ist; die übrigen Marken sind weniger empfindlich und können mit 3—5 % Essigsäure und 5—8 % Bisulfat aufgefärbt werden. Sie geben mit 4—5 % Farbstoff schönes blaustichiges Schwarz von ziemlich guter Licht- und Walkechtheit und guter Säure- und Alkaliechtheit.

Domingo Violett Schwarz SO. (Leonhardt.)

Azofarbstoff; Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Schwarzes Pulver; Lösung: dunkelrothviolett; HCl: lösliche violette Fällung; NaOH: ebenso; die Lösung wird etwas blauer; Lösung in SO_4H_2: dunkelgrün; beim Verdünnen: rothviolette Fällung.

Anwendung: Domingoviolettschwarz wird auf *Wolle* im kochenden Bade, am besten unter Zusatz von 10 % Glaubersalz und 2 % Schwefelsäure oder von 5—6 % Natriumbisulfat gefärbt und liefert mit 8 % Farbstoff ein sattes Violettschwarz von guter Licht-, Säure- und Alkaliechtheit und mässig guter Walkechtheit. Auf *Seide* kann es im mit Schwefelsäure gebrochenen Bastseifenbade gefärbt werden und ist zur Erzeugung dunkler Färbungen gut verwendbar.

Directe Baumwoll-Farben.

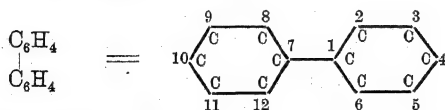
Im Laufe der letzten zwei Jahrzehnte ist eine grosse, noch stetig wachsende Zahl neuer Farbstoffe in den Handel gekommen, welche durch die gemeinsame Eigenschaft ausgezeichnet sind, ungebeizte Baumwolle in tiefen vollen Farben waschecht zu färben. Der erste von diesen Farbstoffen, welcher im Jahre 1884 durch P. Böttiger in die Färberei eingeführt wurde, heisst *Congo-Roth* und in Folge dessen nennt man häufig die ganze Gruppe der directen Baumwollfarbstoffe, besonders aber die mit Benzidin oder Tolidin dargestellten, dem Congoroth chemisch verwandten Farbstoffe „Congo-Farben“ oder auch „Benzidin-Farben“[1]). Da die meisten Glieder dieser Gruppe mit Hülfe von Diaminen dargestellt werden, so werden sie auch wohl als „Diamin-Farben“, ferner als „Direct-Farben“ u. s. w. bezeichnet.

Die hier besprochenen directen Baumwollfarbstoffe sind ohne Ausnahme Alkalisalze von Sulfosäuren aromatischer Verbindungen. Jedoch ziehen auch manche basische Farben auf ungebeizte Baumwolle; vergl. S. 683.

Die meisten directen Baumwollfarben sind Tetrazoverbindungen, d. h. Verbindungen, welche die Gruppe —N=N— zweimal im Molekül enthalten. Azoverbindungen, welche dieselbe nur einmal enthalten, gleich den meisten sauren Azofarbstoffen, färben in der Regel ungebeizte Baumwolle nicht (mit Ausnahme einiger von geschwefelten Basen abstammender Körper, wie Erika, s. u.). Indessen wäre die Annahme irrthümlich, dass das directe Färbevermögen dieser Körper allein auf der Gegenwart zweier Azogruppen als Chromophor beruhe; nicht alle Tetrazofarben ziehen gut auf ungebeizte Baumwolle.[2])

[1]) Die Beobachtung, dass solche mit Benzidin dargestellten Tetrazo-Farbstoffe ungebeizte Baumwolle färben, soll zuert von Peter Griess gemacht sein.

[2]) Im Allgemeinen sind nur solche Tetrazoverbindungen directe Baumwollfarben, deren Azogruppen symmetrisch zu der sie verknüpfenden Gruppe stehen. Die Frage der symmetrischen Stellung ist in erster Reihe von Bedeutung für die Abkömmlinge des Diphenyl, welches wir durch folgende graphische Formel darstellen können:

$$\begin{array}{c} C_6H_4 \\ | \\ C_6H_4 \end{array} = \text{(Diphenyl: zwei Benzolringe, C-Atome 7–12 und 1–6, verknüpft über 7 und 1; Stellungen 9, 8, 2, 3 oben, 10 und 4 aussen, 11, 12, 6, 5 unten)}$$

Für die Darstellung directer Baumwollfarben haben sich diejenigen Diamine am meisten geeignet erwiesen, welche die Amidogruppen in den Stellungen 4 und 10, d. h. in Parastellung zum andern Benzolring enthalten und deren Stellungen 2, 6, 8 und 12, d. h. Orthostellungen zum anderen

Die ungebeizte Baumwolle färbenden Tetrazokörper sind Abkömmlinge des Benzidin, Tolidin, Aethoxybenzidin, Diamidostilben (Congo-, Diamin-, Stilbenfarben), von Azoxydiaminen und verschiedenen anderen Diaminen. Gleich den gewöhnlichen (sauren) Azofarben werden sie durch Einwirkung der diazotirten Amine auf aromatische Amine, Phenole (Naphtole) oder deren Sulfosäuren oder Carbonsäuren dargestellt: sie enthalten demnach neben dem doppelten Chromophor —N=N— die auxochromen Gruppen $—NH_2$ oder —OH oder Abkömmlinge derselben wie $—NH(C_6H_5)$ oder $—O(C_2H_5)$.

Ausser diesen Tetrazokörpern ist noch eine Reihe von directen Baumwollfarbstoffen bekannt, welche entweder überhaupt nicht Azoverbindungen sind, oder wenigstens ihr Färbevermögen nicht in erster Reihe der Azogruppe verdanken. Diese Farbstoffe werden aus gewissen „Thiobasen" dargestellt, welche durch Erhitzen aromatischer Amine, vornehmlich des *p* Toluidin und *m* Xylidin, mit Schwefel bereitet werden; ihr Chromophor hat die Constitution $<^{S}_{N}\!\!>C—$. Der erste dieser Farbstoffe war das von A. G. Green entdeckte Primulin. Weder dieses, noch das ihm verwandte Thioflavin S sind Azoverbindungen, und gleichfalls nicht die 3 einander sehr ähnlichen Farbstoffe Chloramingelb, Columbiagelb und Diaminechtgelb B Verschiedene andere Farben, wie Erika und Alkaligelb sind zwar solche, jedoch enthalten sie zweifellos dasselbe Chromophor wie Primulin und ihre Azogruppe ist nicht als eine wesentliche Bedingung ihres Färbevermögens zu betrachten. Das Gleiche gilt für die durch Einwirkung von Diazokörpern auf Thiobasen erhaltenen Diazoamidoverbindungen wie Thiazolgelb und Nitrophenin.

Ferner gehören zu den directen Baumwollfarbstoffen noch eine Anzahl gelb- bis braunfärbender Producte, welche durch Einwirkung von Alkalien auf *p*Nitrotoluolsulfosäure erhalten werden und Abkömmlinge des Stilbens sind, wie die verschiedenen Mikadofarben,

---

Benzolring durch Wasserstoff, nicht aber durch andere Elemente oder Radicale besetzt sind. Die Stellungen 3, 5, 9 und 11, d. h. die Metastellungen zum andern Benzolring, können ohne Beeinträchtigung des Färbevermögens für ungebeizte Baumwolle durch andere Elemente, als Wasserstoff, oder durch Radicale besetzt sein, wie es z. B. beim Aethoxybenzidin der Fall ist.

Wir können an dieser Stelle nicht weiter auf die Constitution der Tetrazoverbindungen, welche ungebeizte Baumwolle färben, eingehen, da zu viele verschiedene Bedingungen für diese Eigenschaft massgebend sind, welche berücksichtigt werden müssen, und im Ganzen gehört diese Frage der theoretischen Chemie an. Ausführlich wurde dieser Gegenstand von Paul Werner im Moniteur Scientifique de Quesneville 1891 in einem längeren Aufsatz behandelt.

Chicagoorange, Arnica, Directgelb, Diaminechtgelb A und Diaminorange G und D. Diese sind besonders durch geringe Neigung, die thierische Faser, namentlich in Gegenwart von Alkali, zu färben, ausgezeichnet und daher für manche Zwecke der Halbwoll- und Halbseidenfärberei sehr geeignet.

Gegen Reductionsmittel verhalten sich die directen Baumwollfarbstoffe je nach ihrer chemischen Constitution sehr verschieden. Die Azo- und Diazoamido-Verbindungen werden, soweit sie nicht Primulin enthalten, durch Zinkstaub und Ammoniak oder Zinnsalz und Salzsäure leicht und dauernd entfärbt, die übrigen nur schwer oder garnicht; die Abkömmlinge der *p* Nitrotoluosulfolsäure werden durch Zinkstaub und Ammoniak entfärbt; färben sich aber darauf schnell wieder braunroth.

Anwendung der Directen Baumwoll-Farben.

Wie schon der Name andeutet, dienen diese Farbstoffe in erster Reihe zum Färben von Baumwolle ohne Mitwirkung von Beizen und zwar von loser Baumwolle, Garnen (besonders auch im Cop) und von Stückwaare. Wegen ihrer Eigenschaft beim Waschen auszulaufen, können sie nicht allgemein im Kattundruck gebraucht werden, jedoch eignen sie sich sehr gut zum Klotzen, besonders für Böden und zum Aetzdruck. Auch für Leinen finden sie zum Theil Verwendung, namentlich einige durch Diazotiren und Entwickeln erhältliche echte Blau, wie Diaminogenblau. Für die übrigen Fasern steht dem Färber eine reichliche Auswahl guter und billigerer Farben zur Verfügung. Jedoch werden sie wegen ihrer Eigenschaft, Wolle im sauren Bade walkechter und Seide wasser- und waschechter als die gewöhnlichen Azofarben zu färben, in der Woll- und Seidenfärberei gebraucht. Sehr wichtig sind sie wegen ihrer einfachen Anwendungsweise für die Färberei der Halbwolle und Halbseide.

Von besonderem Interesse wäre eine Erklärung der Eigenschaft dieser Farbstoffe, die pflanzlichen Fasern ohne Mitwirkung von Beizen zu färben; indessen ist eine solche noch nicht gefunden und es ist noch nicht gelungen, eine chemische Reaction im Färbebade nachzuweisen. Wir können nur sagen, dass die pflanzliche Faser den Farbstoff aus einer uns noch unbekannten Ursache, die meist mit dem Ausdrucke „Verwandtschaft" umschrieben wird, aufnimmt und ihn sehr kräftig festhält. Durch Wasser wird der Farbstoff der Faser entzogen und kann durch wiederholtes Auskochen in sehr weitgehendem Maasse daraus entfernt werden. Umgekehrt wird beim Färben stets ein kleinerer oder grösserer Bruchtheil des Farbstoffes von der Flotte festgehalten; die Menge desselben ist abhängig einestheils von dem Lösungsvermögen der Flotte, andererntheils von der Aufnahmefähigkeit

der Faser für den betreffenden Farbstoff. Ist ersteres sehr gross, wenn z. B. sehr viel Wasser angewendet wird, so bleibt vergleichsweise viel Farbe in der Flotte; ist letztere bedeutend, z. B. wenn viel Faser (im Vergleich zu der Menge der Flüssigkeit) gebraucht d. h. in kurzer Flotte gearbeitet wird, so wird die Farblösung besser ausgezogen. Das Lösungsvermögen der Flotte lässt sich nicht nur durch Verminderung der Flüssigkeit beschränken, sondern auch durch Zusatz löslicher neutraler Salze, wie Kochsalz und Glaubersalz, welche bekanntlich das Lösungsvermögen des Wassers für Farbstoffe (ebenso wie bei dem wohlbekannten „Aussalzen") vermindern. Aehnlich wie Kochsalz und Glaubersalz, jedoch gelinder, wirkt phosphorsaures Natron und dieses wird deshalb hauptsächlich zur besseren Erschöpfung der Bäder von leicht ungleichmässig aufziehenden Farbstoffen verwendet. Andererseits wird das Lösungsvermögen des Wassers durch Zusatz alkalischer Salze wie Soda, Seife, Borax und dergl. vermehrt und setzt man solche häufig zur Flotte, um ein langsameres und gleichmässigeres Aufziehen der Farbstoffe zu erreichen. Besonders vortheilhaft erweist sich hierfür auch das Türkischrothöl. Eine kleine Menge Soda (2 Prozent vom Gewicht der Waare) wird häufig zugesetzt, um den Kalkgehalt des Wassers unschädlich zu machen.

Der Färbeprocess der thierischen Fasern mit den directen Baumwollfarben gleicht in gewissem Grade dem Färben mit den sauren Farben, insofern diese Farbstoffe grossentheils am besten aus sauren Bädern auf Wolle und Seide ziehen; andererseits können sie aber auf die thierischen Fasern auch nach den für Baumwolle zu gebrauchenden Verfahren gefärbt werden. Bemerkenswerth ist die durchweg hohe Walkechtheit, welche die directen Baumwollfarben im Gegensatz zu den meisten anderen sauren Farben auf Wolle und Seide besitzen.

Das Verhalten der einzelnen directen Baumwollfarbstoffe gegenüber den verschiedenen Fasern ist nicht gleich. Die meisten von ihnen färben Baumwolle und Leinen am besten aus alkalischen und neutralen Bädern und weniger tief aus sauren. Wolle und Seide hingegen werden mit ihnen meist viel satter aus sauren Bädern gefärbt, insofern diese am besten erschöpft werden; jedoch nehmen sie in der Regel auch aus neutralen oder selbst alkalischen Bädern tiefe Färbungen, häufig sogar tiefer als Baumwolle, an. Einzelne dieser Farbstoffe ziehen sehr schwach auf die thierischen Fasern, manche nicht gut auf die pflanzlichen. Viele der directen Baumwollfarben erzeugen auf den pflanzlichen und auf den thierischen Fasern die gleichen Farbtöne, eine grosse Zahl derselben liefert jedoch etwas von einander abweichende Färbungen.

Im Allgemeinen können die directen Baumwollfarben zur Er-

zeugung gemischter Töne mit einander gemischt und aus dem gleichen Bade gefärbt werden; jedoch empfiehlt es sich natürlich nicht, Farbstoffe, welche ein alkalisches Bad verlangen, neben solchen, die wegen ihrer Alkaliempfindlichkeit besser aus saurer Flotte gefärbt werden, zu verwenden.

Alle diese directen Baumwollfarben sind vollständig in Wasser löslich, manche zwar ziemlich schwierig, jedoch immerhin reichlich genug, um in wässigerer Lösung verwendet zu werden. Sehr viele von ihnen werden durch Kalk- und Magnesiasalze gefällt, weshalb die Verwendung harten Wassers zum Färben nachtheilig ist. Ein einfaches Mittel, um hartes Wasser zu reinigen, welches für diese Farben in der Regel gut anwendbar ist, besteht im Aufkochen desselben mit ein wenig Seife und Abschöpfen der an die Oberfläche steigenden Haut von Kalkseife. In der Regel genügt aber Zusatz von ein wenig Soda zur Flotte, um den Kalk unschädlich zu machen (s. o.)

Die meisten directen Baumwollfarben sind auf Baumwolle sehr wenig lichtbeständig und nicht echter als die basischen Farben. Einige jedoch, namentlich Chrysophenin, Diamingoldgelb, Chloramingelb, Columbiagelb und Diaminechtgelb gehören zu den echtesten Farben, die der Färber besitzt, und auch im Uebrigen finden sich manche ziemlich lichtechte Producte in dieser Gruppe. In der Regel sind die Farben licht- und luftechter auf den thierischen, als auf den pflanzlichen Fasern.

Durch Wasser und Seifenlösungen werden sie mehr oder weniger leicht von den Fasern, besonders von Baumwolle und Leinen abgezogen und färben auf benachbarte Fasern und selbst auf andere Waare ab, mit welcher sie im selben Bottich gewaschen werden. Dieses *Auslaufen* oder *Bluten* ist höchst unangenehm und verhindert zum grossen Theil die Anwendung dieser Farben im Kattundruck und in der Leinenfärberei. Jedoch verlieren die Färbungen selbst bei wiederholtem heissen Seifen vergleichsweise wenig an Farbtiefe und können deshalb als mässig oder selbst ziemlich seifenecht betrachtet werden. (Diese Seifenechtheit hat aber auch den Uebelstand zur Folge, dass die einmal durch Bluten entstandenen Flecken sich nicht durch Seifen, sondern nur durch vollständige Zerstörung der Farbe entfernen lassen.) Die Diazotir- oder Ingrainfarben sind ganz oder ziemlich frei von dem Nachtheil des Blutens in der Wäsche und ebenso die nach dem Kupplungsverfahren und durch Nachbehandlung mit Metallsalzen erhaltenen Färbungen (s. u.). Auch bezüglich der Waschechtheit verhalten sich die directen Baumwollfarben wesentlich besser auf den thierischen, als auf den pflanzlichen Fasern (s. o.). Häufig besitzen sie auf diesen eine hohe Walkechtheit und sind frei von dem Nachtheil des Auslaufens, wenigstens auf benachbarte

thierische Fasern, wenn auch Baumwolle nicht ganz ungefärbt bleibt. *Anmerkung:* Bei der Sonderbeschreibung der Farbstoffe werden wir nicht in jedem einzelnen Falle auf das „Bluten" hinweisen, da diese Eigenschaft — in höherem oder geringerem Grade — all diesen Farben gemeinsam ist.

Zahlreiche directe Baumwollfarbstoffe, welche freie Amidogruppen enthalten, können diazotirt und mit Aminen und Phenolen zu neuen Azofarbstoffen verbunden oder „entwickelt" werden.[1] Wird diese Diazotirung und Entwicklung auf der Faser vorgenommen, so sind die neuen Farbstoffe sehr waschecht darin befestigt und bluten wenig oder garnicht in Wasser oder Seifenlauge; dieselben Farbstoffe liefern dagegen, wenn sie ausserhalb der Faser weiter diazotirt und entwickelt und dann aufgefärbt werden, keine hervorragend wachechten Färbungen. Die Färbungen werden durch diese Nachbehandlung viel tiefer und grossentheils in ganz andere Farbtöne übergeführt. Das Verfahren des Diazotirens und Entwickelns auf der Faser wurde von A. G. Green[2]) für Primulin erfunden und dann für Diaminschwarz und viele andere Farbstoffe angewendet. Es ist von grösstem Werthe für die Erzeugung waschechter Färbungen auf Baumwolle und Leinen und zum Theil auch für Seide, unwichtig aber für Jute und Wolle.

Verwandt mit diesem Diazotir- und Entwicklungs-Verfahren ist das sogen. Kupplungsverfahren, nach welchem verschiedene directe Baumwollfarbstoffe, welche ebenfalls freie Amidogruppen enthalten, auf der Faser mit Diazoverbindungen, vornehmlich der des Paranitranilins behandelt und dadurch in neue waschechte Farben (Azo- oder Diazoamido-Verbindungen) verwandelt werden. Durch das Kuppeln mit Diazoverbindungen werden die Farben ebenfalls viel tiefer und meist in Braun und Schwarz verwandelt. Auch dieses Verfahren ist hauptsächlich für das Färben der pflanzlichen Faser und in geringerem Umfang für Seide werthvoll. Das Kupplungsverfahren wurde zuerst von den Hoechster Farbwerken für Dianilschwarz R in Verbindung mit diazotirtem Benzidin vorgeschlagen. Das werthvollere Paranitranilin wurde zuerst von L. Cassella & Co. (Franz.

---

[1]) Diese Diazotirbarkeit ist auch vielen anderen Farbstoffen, z. B. dem Fuchsin und Safranin (vergl. S. 745) eigen.

[2]) Die so erhaltenen Farben wurden von A. G. Green „Ingrain-Farben" genannt. „Ingrained colours" sind eigentlich Cochenille-Farben; die Bezeichnung ist durch die frühere Annahme, dass Cochenille (und Kermes) aus kleinen Beeren oder Körnern — *Grains* — bestehe, veranlasst; irrthümlich versteht man auch unter *ingrained* „in der Wolle gefärbt", im Englischen bedeutet *in the grain* etwa „bis in's Mark hinein" oder „durch und durch", so dass der Name wohl eine hohe Echtheit dieser Diazotirfarben andeuten soll.

Patent 264364, D. R. P. Anm.) und dann von den Elberfelder Farbenfabriken in Vorschlag gebracht.[1])

Für viele directe Farbstoffe ist die Nachbehandlung mit Metallsalzen wichtig, indem solche dadurch lichtechter oder waschechter werden. Die Lichtechtheit wird hauptsächlich durch die Nachbehandlung mit heissen Lösungen von Kupfervitriol verbessert, mehr oder minder auch die Waschechtheit. Zuerst wurde dieses Verfahren seitens der Elberfelder Farbenfabriken (Bayer) in Gestalt einer Nachbehandlung gewisser aus Dianisidin und Naphtolsulfosäuren erhaltener Farbstoffe mit heissen Lösungen von Kupfervitriol, Nickel- oder Zinksalzen vorgeschlagen (D. R. P. 50463 und Zusätze). Doch hat sich die Behandlung mit Kupfervitriol, das sog. Verkupfern, auch für viele andere Farbstoffe als werthvoll erwiesen. Der Farbton der directen Färbungen wird in der Regel ziemlich verändert; blaue Färbungen werden meist grünlicher oder röthlicher, orange und braune werden dunkler und brauner; manche Farben werden dadurch so verändert, dass die Nachbehandlung für sie trotz der Verbesserung der Echtheit werthlos ist. In vielen Fällen dürfte das Verkupfern eine Oxydation bewirken, zum Theil auch eine Lackbildung. Die Nachbehandlung mit Nickel- und Zinksalzen hat keine practische Bedeutung gewonnen. Sehr wichtig dagegen ist die Nachbehandlung mit Fluorchrom und anderen Chromsalzen geworden, welche zuerst für Diaminechtroth F empfohlen wurde und sich dann auch für zahlreiche andere Farbstoffe bewährte, die — soweit ihre Zusammensetzung bekannt ist — sämmtlich Abkömmlinge der Salicylsäure sind. Durch diese Art der Nachbehandlung wird hauptsächlich die Waschechtheit verbessert und zwar meist ohne erhebliche Aenderung des Farbtons. Jedenfalls liegt hier eine Lackbildung vor. Die Salicylsäure-Abkömmlinge besitzen allgemein eine sehr starke Neigung, mit Chromsalzen waschechte Farblacke zu bilden, so dass einige selbst für directen Druck Verwendung finden. Manche directe Baumwollfarbstoffe können zwar nicht durch Chromoxydsalze, aber durch heisse Bichromatlösung waschecht befestigt werden, und darf man wohl annehmen, dass hier eine Oxydationswirkung, vielleicht zusammen mit Lackbildung vorliegt. Der Farbton wird bei einzelnen Farbstoffen wenig verändert, bei anderen matter oder auch dunkler; die Lichtechtheit wird nicht beeinflusst. Gleichzeitige Verbesserung von Wasch- und Lichtechtheit wird dagegen bei manchen Farbstoffen durch heisse Nachbehandlung mit einem Gemische von Kupfervitriol und Bichromat erreicht. Ein solches Gemisch dürfte im Wesentlichen

[1]) Lehne's Färberzeitung 1897, 301; s. a. M. Kitschelt, daselbst S. 246 und 262.

aus Kupferchromat oder -bichromat bestehen und stellt ein sehr kräftiges Oxydationsmittel dar; seine starke Wirkung dürfte durch eine erhebliche Oxydation des Farbstoffes verbunden mit Lackbildung und dem durch Kupfer häufig gewährten Schutz gegen Verschiessen zu erklären sein. Bekanntlich sind durch Oxydation auf der Faser erzeugte Färbungen wie Indigo, Anilinschwarz, Sulfinfarben durchweg sehr lichtecht. Allgemeine Regeln über die Nachbehandlung lassen sich jetzt noch nicht aufstellen; die einzelnen Farbstoffe verhalten sich sehr verschieden.[1]) Anm. Auch die entwickelten und gekuppelten Färbungen können mit Metallsalzen nachbehandelt werden und einzelne werden durch Kupfervitriol lichtechter. Vergl. S. 879.

Mit basischen Farben bilden die directen Baumwollfarbstoffe ziemlich beständige Farblacke, welche Eigenschaft es gestattet, diese Farben in einfacher Weise mit jenen zu schönen und abzutönen. Diese Reaction, welche zuerst in den Farbenfabriken, vorm. Fr. Bayer & Co., für das Chrysamin beobachtet wurde, ist von E. Knecht[2]) und G. Galland[3]) genauer untersucht worden; es wurde festgestellt, dass nur die basischen Farben mit den directen Baumwollfarben solche Lacke bilden und dass dieselben sich über 70° und vielfach schon bei gelinderer Wärme unter Missfärbung der Waare zersetzen.

Sehr viele der directen Baumwollfarben, besonders die rothen, sind mehr oder weniger empfindlich gegen die Wirkung verdünnter Säuren, manche sogar so sehr, dass sie schon durch die stets in der Luft enthaltenen sauren Gase blau oder bräunlich gefärbt werden; dieser Uebelstand, welcher wohl durch Freiwerden der (blau oder braun gefärbten) Farbstoffsäure verursacht wird, kann theilweise durch Tränken der gefärbten Faser mit Soda oder einem anderen nicht flüchtigen Alkali (s. u.) vermieden werden; derselbe macht sich ebenfalls weniger auf der thierischen, als auf der pflanzlichen Faser geltend. Einige Färbungen, meist gelbe und blaue werden sehr leicht durch Alkalien geröthet. Die Farben, welche durch Säuren oder Alkalien verändert wurden, lassen sich durch Behandlung mit einem entgegengesetzt wirkenden Mittel (Alkali, bezw. Säure) und schon durch blosses Spülen leicht wieder in ihrer ursprünglichen Schönheit herstellen.

Schwefelecht auf Wolle sind die meisten der directen Baumwollfarben, chlorecht auf Baumwolle hingegen, d. h. einer kurzen Einwirkung von 1grädiger (1,007 sp. Gew.) Chlorkalklösung wieder-

[1]) Ueber die Nachbehandlung mit Metallsalzen siehe auch A. Kertész, Lehne's Färberzeitung 1894/95, 65 und 82.

[2]) Journ. Soc. Dyers & Colourists 1886, 2.

[3]) Daselbst 1886, 145.

stehend, nur wenige. Sie besitzen durchgehends gute Reibechtheit. In Bügelechtheit verhalten sie sich sehr verschieden; viele von ihnen verändern sich beim Bügeln und schon beim scharfen Trocknen; zuweilen stellt sich die ursprüngliche Farbe wieder ein, sobald die Faser erkaltet und ein wenig Feuchtigkeit aufnehmen kann; häufig bleibt aber auch die Farbe dauernd verändert. Manche dieser Farben, besonders gelbe mit Salicylsäure hergestellte sind sehr kupferempfindlich, so dass ihre Töne durch Trocknen auf heissen Kupferplatten bis zur Unbrauchbarkeit dauernd verändert werden.

Färben der Baumwolle. Die directen Baumwollfarben werden in der Regel auf ungebleichte Baumwolle gefärbt und nur für lichte Töne ist das Bleichen nicht gut zu entbehren. Im Allgemeinen genügt es, die Baumwolle nur mit Wasser oder alkalischer Lauge abzukochen, wodurch sie ausreichend von Fett befreit wird, um die Farbstoffe aufzunehmen und sich gleichmässig zu färben. Mercerirte Baumwolle nimmt diese Farbstoffe sehr begierig auf und färbt sich mit gleichen Mengen von ihnen um etwa ein Viertel bis ein Drittel tiefer als gewöhnliche Baumwolle.

Das allgemeine Verfahren ist etwa folgendermaassen: Die Waare wird in das mit dem Farbstoff und den übrigen Zusätzen bereitete Färbebad eingebracht und darin $1/2$—1 Stunde bei oder nahe der Kochhitze bearbeitet; wenn der Farbstoff aufgezogen oder der gewünschte Farbton erreicht ist, wird abgewunden, gespült und getrocknet. Die Flotte wird zwecks guter Erschöpfung möglichst kurz gehalten und zweckmässig nicht mit offenem Dampf, sondern mittelst einer geschlossenen Dampfschlange erhitzt. Kalkhaltiges Wasser wird in der Regel durch Zusatz von $1/4$ — $1/2$ g Soda per Liter verbessert. Der Farbstoff wird in Wasser gelöst, zugesetzt und hierbei durch ein feines Sieb getrieben, damit keine ungelösten Theilchen, welche leicht Flecken auf der Waare erzeugen, ins Bad gerathen. In der Regel kann er, ohne dass dadurch Ungleichmässigkeiten entstehen, in einem Male vor Beginn des Färbens zugegeben werden. Das Bad wird ferner noch mit neutralen und alkalischen Salzen beschickt, von welchen die ersteren hauptsächlich eine bessere Erschöpfung der Flotte bewirken, während die letzteren dieses eher verhindern und die Farbe daher gleichmässiger aufziehen lassen. Als neutrale Salze werden hauptsächlich Kochsalz (denaturirtes Salz, Viehsalz u. dergl.) und Glaubersalz (krystallisirt oder wasserfrei) gebraucht und zwar in Mengen von 10—20 Gramm Kochsalz oder calc. Glaubersalz, bei sehr leicht löslichen Farbstoffen, auch bis zu 50 Gramm Salz per Liter, bei hellen Farbtönen weniger, bei dunklen mehr. Das Salz macht den Farbstoff weniger löslich und beschleunigt dadurch sein Aufziehen. Es darf jedoch nicht in so

grossen Mengen zugesetzt werden, dass der Farbstoff dadurch aus seiner Lösung ausgeschieden (ausgesalzen) wird, da er dann ungleichmässig aufzieht und unregelmässige, trübe und abrussende Färbungen liefert. Für dunkle Farben ist eine ungefähr bis zum specifischen Gewicht von 1,03 (4° B) mit Salzen versetzte Flotte zweckmässig. Hat der Farbstoff Neigung, ungleichmässig aufzuziehen, besonders aber beim Färben heller Farbtöne, giebt man zweckmässig das Salz nicht gleich beim Beginn des Färbens, sondern erst nach $^1/_4$ Stunde und auch wohl in 2 Hälften zu. Ein wesentlicher Unterschied zwischen der Wirkung von Kochsalz und Glaubersalz ist nicht zu bemerken und benutzt man je nach den örtlichen Preisverhältnissen das eine oder andere Salz; bei Anwendung grösserer Mengen ist Kochsalz vorzuziehen, weil es sich weniger leicht beim Erkalten der Flotte ausscheidet oder auf dem Garn (bei Verzögerung des Spülens) auskrystallirt. Aehnlich wie diese Salze, aber schwächer wirkt auch das phosphorsaure Natron, indem es das Aufziehen begünstigt, aber weniger leicht Ungleichmässigkeiten hervorruft; es wird in Mengen von etwa 10 Gramm per Liter Flotte (5—15 Procent vom Gewicht der Waare) gebraucht. Vielfach färbt man diese Farben aus mehr oder minder stark alkalischen Bädern, um gleichmässigere Färbungen zu erhalten, und braucht 2—5 g Soda, Seife oder Türkischrothöl per Liter Flotte; weniger häufig werden Potasche, Borax, Wasserglas, zinnsaures Natron, Thonerde-Natron oder kohlensaures Ammon angewendet; Seife wird namentlich zusammen mit Natriumphosphat gebraucht; bei kalkhaltigem Wasser ist Türkischrothöl der Seife vorzuziehen, welches überhaupt für die Erzielung gleichmässiger Färbungen auf Stückwaare, sowie auf mercerirten Garnen und Geweben vorzuziehen ist. Mercerirte Baumwolle ist stets vorsichtig zu färben, da sie die Farben sehr schnell und daher leicht ungleichmässig annimmt. Alkaliempfindliche Farben werden am besten in neutralen Bädern gefärbt. In vereinzelten Fällen werden auch schwach essigsaure Bäder, ebenfalls unter Zusatz von Salz, gebraucht. Jedoch können alle diese Farben mehr oder minder gut aus neutralen, alkalischen oder sauren Bädern gefärbt werden, nur dass bei den gegen Alkalien oder Säuren empfindlichen eine Nachbehandlung mit schwacher Säure oder Soda nöthig werden kann. — Die Farben werden meist, namentlich für dunkle Töne, bei oder nahe der Kochhitze gefärbt, da sie dann im Allgemeinen am kräftigsten auf die Faser ziehen und am echtesten gegen Wäsche ausfallen. Das Bad kann beim Eingehen 40—60° warm oder auch noch wärmer sein und ziemlich schnell auf die nöthige Hitze gebracht werden, da diese Farben leicht egal ausfallen und, wenigstens für tiefe Färbungen selbst durch sehr schnelles Erhitzen oder durch langsames Umziehen

Ungleichmässigkeiten nicht allzu leicht auftreten, etwaige im Anfange entstehende Fehler sich auch bei fortgesetztem Kochen ziemlich leicht ausgleichen.[1]) Für helle Töne ist es besser, nicht viel über Handwärme einzugehen. Häufig kocht man nur $1/2$ Stunde und lässt dann noch ebenso lange im erkaltenden Bade nachziehen. Viele Farben ziehen auch bei niedriger oder mittlerer Wärme recht gut oder sogar besser als bei Kochhitze, wenn schon etwas weniger waschecht, und höhere Wärme ist daher nicht Bedingung für das Färben mit dieser Gruppe, namentlich nicht bei hellen Farbtönen. Hauptsächlich erweist sich bei den in heisser Flotte sehr leicht löslichen und daher schwer ziehenden Farbstoffen das Färben bei mittlerer Wärme (40—50°) vortheilhaft.[2]) Nach beendigtem Färben wird die Waare scharf abgewunden (geschleudert, gepresst), wobei die abfliessende Flotte aufgefangen wird, um wieder verwendet zu werden. Die Bäder für helle Farben werden ziemlich erschöpft; die für mittlere und dunkle werden aber nur unvollkommen ausgezogen und daher fortdauernd gebraucht; sie erfordern bei wiederholtem Gebrauch natürlich geringere Zusätze als bei frischem Ansatz (etwa zwei Drittel desselben). Es empfiehlt sich, die abgewundene Waare zu spülen, um die Neigung des Farbstoffes zum Bluten zu vermindern und einem Auskrystallisiren von Salz auf der Faser vorzubeugen. Säureempfindliche Farben werden häufig nachher durch starke Sodalösung (bis zu 5 Th. Soda in 100 Th. Wasser) genommen, um die Färbung vor der Einwirkung saurer Gase zu schützen; auch setzt man, namentlich bei rothen Farben zur Erhöhung ihres Feuers Türkischrothöl zu. Alkaliempfindliche Farben werden zuweilen in schwacher Essigsäure oder Schwefelsäure geschönt.

Für die Herstellung waschechter Färbungen sind die Verfahren des Diazotirens und Entwickelns, des Kuppelns mit Diazoverbindungen und des Nachbehandelns mit Metallsalzen auf der Faser sehr wichtig. (Vergl. S. 868—870, sowie nachstehend.)

Das Verfahren des Diazotirens und Entwickelns, kurz als das *Diazotirverfahren* zu bezeichnen, wird etwa in folgender Weise ausgeführt:

Die Waare wird in gewöhnlicher Weise mit dem zu diazotirenden Farbstoffe, also im heissen neutralen oder alkalischen Bade gefärbt; das Bad wird unter entsprechender Verminderung der Zusätze von Farbstoff, Salz u. s. w. fortdauernd gebraucht. Von der Tiefe

[1]) Das grosse Egalisirungsvermögen der directen Baumwollfarbstoffe lässt sich leicht zeigen durch Verflechten von gefärbtem und weissem Baumwollgarn und Kochen desselben in reinem Wasser; nach längerem Kochen zeigen beide Garne annähernd die gleiche Färbung.

[2]) E. Grossmann, Lehne's Färberzeitung 1897, 166.

der so erzeugten Färbung oder genauer von der Menge des in der Faser befestigten Farbstoffes hängt in erster Reihe die Tiefe der Entwicklungsfärbung ab; denn der Entwickler verbindet sich mit der diazotirten Farbe nach molecularen Verhältnissen und kann nur in dem Maasse aufziehen, als er von dieser chemisch gebunden wird. Die vorgefärbte Waare wird gespült, um Abschmutzen zu verhüten, und darauf diazotirt. (Steht nur sehr hartes Wasser zur Verfügung, so säure man das Spülwasser ganz leicht mit Essigsäure oder Salzsäure an.)

Das Diazotirungsbad ist kalt anzuwenden und enthält $1^1/_2$ bis 3 Procent Natriumnitrit (Nitrit) auf das Gewicht der Baumwolle berechnet und etwa doppelt so viel Schwefelsäure oder dreimal so viel Salzsäure. Es muss Jodstärkepapier[1]) augenblicklich bläuen; andernfalls ist nicht genügend freie salpetrige Säure im Bade und es ist Zusatz von Säure oder von Nitrit oder von beiden erforderlich. Ein kleiner Ueberschuss ist nicht schädlich, jedoch darf die Lösung nicht sehr stark nach salpetriger Säure riechen oder gar rothe Dämpfe entwickeln. Das Diazotiren geschieht durch einfaches Umziehen der gefärbten Waare im Diazotirungsbade und vollzieht sich in weniger als einer Minute; in der Regel verändert sich dabei die Farbe. Nach kurzem Umziehen (15 Min.) wird die Waare schnell in kaltem Wasser abgespült und dann ins Entwicklungsbad gebracht. Auch das Nitritbad ist fortdauernd zu gebrauchen und durch Zusatz von Nitrit und Schwefelsäure auf entsprechender Stärke zu erhalten. Das Entwickeln muss möglichst bald und unter Vermeidung unnöthiger Verzögerung geschehen; denn, wie alle Diazoverbindungen, sind auch diese diazotirten Farben unbeständig und fangen schon innerhalb der ersten Stunde an, sich zu zersetzen, besonders beim Trocknen oder Erwärmen und vor Allem unter dem Einfluss des Sonnenlichtes; schon eine ganz kurze Belichtung kann derartige Ungleichheiten der Farbe zur Folge haben, dass die Färbung oder gar die Waare unbrauchbar wird.[2])

Die diazotirte Färbung wird in das kalte Entwicklungsbad, welches aus einer verdünnten wässerigen Lösung des oder der betr. Entwickler (s. u.) besteht, gebracht und ohne Erwärmen umgezogen. Die neue Farbe (welche zuweilen der ursprünglichen ähnlich, aber

[1]) *Jodstärkepapier* wird bereitet durch Tränken von Filterpapier in dünnem Stärkekleister, welchem auf das Liter 2—5 g Jodkalium zugesetzt werden. Salpetrige Säure scheidet aus dem Jodkalium Jod aus, welches mit dem Kleister die tiefblaue „Jodstärke bildet. Man hebe das Papier in einem gut verschlossenen Glase auf. (Altes Jodstärkepapier zeigt zuweilen die blaue Jodreaction beim Befeuchten auch in Abwesenheit von freiem Jod.)

[2]) Ueber ein hierauf begründetes photographisches Verfahren siehe Green, Cross und Bevan, Berl. Ber. 1890, 3131.

voller, zuweilen auch durchaus verschieden ist) bildet sich sofort und ist innerhalb 2—3 Minuten vollständig entwickelt, wofern die Waare nicht sehr dicht und schwer durchdringlich ist. Das Bad muss genügend Entwickler enthalten, um die gesammte auf der Faser befindliche Diazoverbindung zu sättigen; ist die Entwicklung durch mangelnde Stärke des Bades oder dessen unrechte Beschaffenheit (bezügl. Alkali- oder Säuregehalt) unvollständig, so zersetzt sich die Diazoverbindung bald und die Färbung erscheint dann als äusserst licht-, luft- u. s. w. empfindlich. Zur Sicherheit kann man sich nachträglich durch Entwickeln einer beliebigen Probe (am besten einer sich beim Entwickeln stark verändernden Farbe wie Primulin) überzeugen, ob das Bad auch nicht gänzlich erschöpft sei. Das Entwicklungsbad kann bei geeigneter Verstärkung ebenfalls fortdauernd gebraucht werden. Nach dem Entwickeln wird die Färbung gespült und ist dann zu weiterer Verwendung fertig.

Zur Herstellung von Mischtönen können ausser der Verwendung verschiedener Entwickler neben einander entweder mehrere diazotirbare Farbstoffe, welche sich befriedigend zusammen entwickeln lassen, gemengt werden, oder falls solche nicht zur Verfügung stehen, können nicht diazotirbare directe Baumwollfarbstoffe im gleichen Bade mitgefärbt werden, in welchem Falle deren Waschechtheit durch die Nachbehandlung natürlich nicht erhöht wird. Auch können die entwickelten Farben ebenso wie die ursprünglichen mit basischen Farben übersetzt werden, was am einfachsten beim Entwickeln selbst durch Zusatz des basischen Farbstoffs zum Bade geschieht; jedoch verändert die Färbung dann leicht ihren Ton bei heissem Seifen.

Eine sehr einfache, für mehrere Farbstoffe, z. B. Diamincatechu und Diazobrillantschwarz zur Erzeuguug brauner Töne empfohlene Art des Entwickelns besteht in Behandlung der diazotirten Färbung in Sodalösung; die mit einem passenden directen Baumwollfarbstoff gefärbte Waare wird (ohne dass Spülen nöthig ist), wie beschrieben, im Nitritbade behandelt und dann 10—20 Min. in einem 50—60^0 warmen Bade umgezogen, welches im Liter $1^1/_2$—2 g Soda enthält; die Färbung entwickelt sich darin und ist nach leichtem Spülen vollendet.

Entwickler. Es sind dies Phenole oder Amine oder deren Sulfosäuren, welche zum Theil in gebrauchsfertigen Lösungen, auch unter der Bezeichnung „Färbesalze“, in den Handel kommen. Die folgenden Entwickler werden am meisten angewendet:

1) Phenol (Gelbentwickler, Entwickler J): 950 g kryst. Phenol und 2400 g Natronlauge 1,375 sp. Gew. (40^0 B. = 33 % NaOH) werden in 20 Liter heissem Wasser gelöst.

2) Resorcin (Orangeentwickler, Entwickler F.): 1100 g Resorcin und 2400 g Natronlauge 1,375 sp. Gew. werden in 20 Liter heissem Wasser gelöst.

3a) Beta-Naphtol (Rothentwickler, Entwickler A.): 1450 g β-Naphtol und 1200 g Natronlauge 1,375 sp. Gew. werden in 20 Liter kochendem Wasser gelöst.

3b) Alpha-Naphtol (Rubinentwickler): wie β-Naphtol.

4) Meta-Phenylendiamin oder Meta-Toluylendiamin (Diamin, Entwickler C, E oder H) kommt als salzsaures Salz in verschiedenen Formen in den Handel: a) fest als Pulver von 93% Gehalt und in Stücken von 65% Gehalt (Entwickler C oder H), b) in Lösung (Entwickler E); man löst 900 g des 93%igen Pulvers oder 1300 g der 65%igen Waare in 20 Liter kochend Wasser und verwendet die so erhältliche Lösung wie die käufliche Diaminlösung. Um die Bildung von Bismarckbraun zu verhindern, setze man für je 10 kg Baumwolle noch 50 g Soda dem Entwicklungsbade zu.

5) Naphthylaminäther oder Amidonaphtoläther kommt als Pulver oder als Teig in den Handel; von dem Teige löse man einfach 1 kg in 10 Liter kochend Wasser; vom Pulver sind 460 g unter Zusatz von 230 g Salzsäure in 20 Liter kochend Wasser zu lösen.

6) Amidodiphenylamin (Echtblauentwickler AD): 750 g werden mit 350 g Salzsäure in 20 Liter kochend Wasser gelöst.

7) Aethyl β Naphtylamin (Bordeauxentwickler, Entwickler B) kommt in Gestalt des salzsauren Salzes in den Handel: 2 kg werden in 30 Liter kochend Wasser gelöst.

8) γ-Amidonaphtolsulfosäure mit Soda gemengt (Blauentwickler AN, Entwickler G): 2700 g werden mit 20 Liter kalt Wasser übergossen und, nachdem das Schäumen nachgelassen, bis zum Kochen erwärmt.

Von den unter Nr. 1—3 und Nr. 7 angegebenen Lösungen sind für dunkle Farben beim Ansatz auf je 10 kg Baumwolle $1\frac{1}{4}$ Liter, von Lösung Nr. 4 und 8 sind $1\frac{1}{3}$—$1\frac{1}{2}$ Liter, von Nr. 5 sind $6\frac{1}{2}$ Liter und von Nr. 6 endlich 4 Liter zu gebrauchen. Beim Weiterarbeiten auf den alten Bädern darf nicht viel weniger als für den Ansatz genommen werden. Man verbraucht annähernd 1% Naphtol, 0,7% Diamin oder Resorcin, $\frac{1}{2}$% Phenol, $1\frac{1}{2}$% Naphtylaminäther oder Amidodiphenylamin und 2% Amidonaphtolsulfosäure für dunkle Farben. Ein Ueberschuss ist unschädlich, wenn er nur durch Spülen nachher entfernt wird.

Andere Entwickler, welche nur selten gebraucht werden, sind: die Schäffer'sche β-Naphtolmonosulfosäure S (Scharlachentwickler) und das sog. R. Salz (Granatentwickler), welche beide in Wasser gelöst unter Zusatz von etwas Soda verwendet werden; ferner α-Naphtylamin, β-Naphtylamin und Amidoazobenzol, welche in salzsaurer

Lösung anzuwenden sind. Als besonderer Entwickler für Sambesischwarz D wird *Nerogen D* (Berlin), anscheinend ein chlorirtes Phenylendiamin empfohlen; für 10 kg Baumwolle sollen 90 g Nerogen D mit 300 g Wasser und 90 g Salzsäure 1,16 sp. Gew. (20° B) gelöst und nebst 300 g Soda zum Entwicklungsbade gegeben. Endlich sei noch Chrysoïdin, welches ähnlich dem Phenylendiamin zu gebrauchen ist, erwähnt. Es wurde früher für braune Farben empfohlen, ist aber durch Phenylendiamin ersetzt worden, da die mit ihm erzeugten Farben beim Liegen im feuchten Zustand zum Bluten neigen.

Die phenolartigen Entwickler, werden in alkalischer Lösung, die basischen in saurer oder neutraler angewendet. Phenylen- und Toluylendiamin wird auch am besten in alkalischer Flotte gebraucht. Die verschiedenen Entwickler derselben Classe können mit einander gemischt werden; jedoch entwickeln sie nicht alle gleich schnell, so dass solche Mischungen nicht immer vortheilhaft sind. Gut gemischt werden kann Naphtol mit Resorcin und Diamin mit Amidodiphenylamin, sowie auch mit Naphtol.

Die durch Diazotiren und Entwickeln erhaltenen Färbungen können ebenso wie die directen durch Uebersetzen mit basischen Farben geschönt werden (vergl. S. 880).

Für das *Kupplungsverfahren* wird die Baumwolle ebenfalls zunächst nach dem allgemeinen Verfahren gefärbt und gespült und dann in dem kalten mit der entsprechenden Diazoverbindung und den zur Abstumpfung ihres Säureüberschusses nöthigen Mengen Soda und Natriumacetat besetzten Kupplungsbade $^1/_2$ Stunde bearbeitet. Der wichtigste Kupplungs-Entwickler ist Paranitranilin, sowohl was die Echtheit der mit ihm erhältlichen Färbungen wie auch die Haltbarkeit seiner Diazoverbindung betrifft. In einzelnen Fällen ist auch Benzidin (und zwar bei erster Anwendung dieser Methode durch die Hoechster Farbwerke für Dianilschwarz R) gebraucht worden. Ferner ist Mononitrobenzidin als Entwickler NB (Ch. Ind. Basel) vorgeschlagen.

Paranitranilin wird nach der Cassella'schen Vorschrift in folgender Weise gebraucht: 2 kg Paranitranilin C werden mit 15 Liter kochend heissem Condenswasser übergossen und nach kurzem Umrühren mit 5 Liter Salzsäure 1,16 sp. Gew. (20° B) versetzt; die Masse löst sich nach einigem Umrühren vollständig, und alsdann wird 35 Liter kaltes Wasser zugegeben, wodurch sich das salzsaure Salz als gelber Krystallbrei abscheidet; man lässt mehrere Stunden zum Erkalten stehen oder kühlt mit Eis und fügt unter Umrühren zu der vollständig erkalteten Masse 1 kg 125 g Natriumnitrit in 7 Liter kaltem Wasser gelöst; nach 15—20 Min. erhält man eine klare Lösung, die man auf 200 Liter verdünnt. Hiervon nimmt man

zum Kuppeln für 100 kg Baumwolle bei $1^1/_2$—2 procentigen Färbungen 36 Liter Diazolösung mit $^1/_2$ kg Soda und 200 g Natriumacetat, bei 3 procentigen Färbungen um die Hälfte mehr. Man fügt zuerst die Diazolösung und dann Soda und Acetat zum Kupplungsbade und bearbeitet die gefärbte und gespülte Baumwolle eine halbe Stunde ohne Erwärmen. An Stelle des zu diazotirenden Paranitranilins können auch Producte wie *Nitrazol C* (Cassella) und *Azophorroth PN* (Hoechst) gebraucht werden. Von Nitrazol C sollen an Stelle von 18 Liter obiger Diazolösung 1 kg Nitrazol mit den gleichen Zusätzen gebraucht werden. Von Azophorroth PN werden $1^1/_2$ % mit $^3/_4$ % Natriumacetat empfohlen. Zu gleichem Zweck soll *Benzonitrolentwickler in Teig* (Bayer), ein Gemisch von Paranitranilin und Nitrit, welches noch zu diazotiren ist, dienen. Für 100 kg Baumwolle mit 2procentiger Vorfärbung werden 3 kg Benzonitrolentwickler mit $^1/_2$—$^3/_4$ Liter kaltem Wasser angeteigt, mit 30 Liter Wasser gut durchgerührt und unter gutem Umrühren in das Kupplungsbad gegeben, das mit 1500—2000 Liter kaltem Wasser und 2,4 Liter Salzsäure 1,15 sp. Gew. (19° B.) bestellt ist; das Bad wird $^1/_2$ Stunde von Zeit zu Zeit gerührt und vor dem Eingehen mit 750 g Natriumacetat und 250 g Soda versetzt; für stärkere als zweiprocentige Färbungen wird entsprechend mehr von diesen Drogen gebraucht. Dem Kupplungsbade kann 2—4 % Kupfervitriol zur Erhöhung der Lichtechtheit zugesetzt werden (S. —). Für die Nachbehandlung mit diazotirtem Benzidin rührt man 5 % Benzidinsulfat 36 % (M. L. B.) mit etwas kaltem Wasser an, bringt es in die mit kaltem Wasser bestellte Kufe, fügt $1^1/_4$—$1^1/_2$ % Schwefelsäure (mit Wasser verdünnt) und die Lösung von $1^1/_2$ % Natriumnitrit zu, rührt gut durch, lässt $^1/_2$ Stunde stehen und bringt dann die vorgefärbte Baumwolle hinein, bearbeitet sie darin $^1/_2$ Stunde und spült. *Mononitrobenzidin* oder Entwickler NB Ch. Ind. Basel soll in folgender Weise gebraucht werden: 2 kg Entwickler NB werden mit 40 Liter kaltem Wasser übergossen und mit 2 Liter Salzsäure 1,16 sp. Gew. und 440 g Natriumnitrit, in 4,4 Liter kaltem Wasser gelöst, diazotirt, was $^1/_2$ Stunde erfordert. Zum Entwickeln bestellt man das Bad mit 2 % Entwickler NB und $^2/_3$ % Soda, arbeitet kalt $^1/_2$ Stunde, fügt 2 % Soda hinzu und arbeitet noch eine halbe Stunde.[1])

Die nach dem Kupplungsverfahren erhaltenen Färbungen können ebenfalls durch Uebersetzen mit basischen Farben geschönt werden (vergl. S. 877 u. 880). Vielfach lässt sich dies in einfachster Weise durch Zusatz des basischen Farbstoffs zum Kupplungsbade bewirken.

Die *Nachbehandlung mit Metallsalzen* wird im heissen neutralen oder besser essigsauren Bade ausgeführt. Die Gegenwart von Alkali

[1]) Revue générale des matières colorantes 1899, 122 und 123.

stört die Nachbehandlung und sind deshalb unter Zusatz von Soda hergestellte Färbungen vorher gut zu spülen oder das Nachbehandlungsbad ist mit Essigsäure anzusäuern; auch bei Verwendung von kohlensaurem Kalk enthaltendem Wasser ist Essigsäure zuzusetzen. Bei schneller Einwirkung der Metallsalze fallen die Färbungen leicht streifig aus und gehe man deswegen nur bei Handwärme ein und ziehe die Waare gut um. Die Bäder werden nicht erschöpft und können unter Verminderung der Zusätze um ein Viertel bis zur Hälfte weiter benutzt werden; in Anbetracht des geringen Preises der Drogen ist jedoch eine häufige Erneuerung für sauberes und sicheres Arbeiten zweckmässig.

Die Nachbehandlung mit den verschiedenen Metallsalzen geschieht in folgender Weise: a) *Kupfervitriol:* Die Waare wird mit 3—5 % Kupfervitriol und 2—4 % Essigsäure $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde bei 80° behandelt. b) *Fluorchrom:* Mit 1—3 % Fluorchrom und 2—4 % Essigsäure $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde kochen. Ebenso sind andere Chromoxydsalze anzuwenden. c) *Bichromat:* Mit 3—4 % Bichromat und 2—4 % Essigsäure 10—15 Minuten kochen. Manche Farben werden durch zu starke Behandlung mit Bichromat heller und matter und ist daher nicht zu lange zu kochen. d) *Bichromat und Kupfervitriol:* Wie mit Bichromat allein, nur dass man es zur Hälfte durch Kupfervitriol ersetzt. Nach der Behandlung wird gespült und getrocknet. Die nachbehandelten Färbungen können mit directen und basischen Farben ebenso wie nicht nachbehandelte überfärbt werden.

Die Nachbehandlung mit Kupfervitriol kann mit dem Diazotir- und Kupplungsverfahren in der Weise verbunden werden, dass der Kupfervitriol im ersten Falle dem Nitritbade und im zweiten Falle dem Kupplungsbade zugesetzt wird[1]) oder dass die fertige Entwicklungs- oder Kupplungsfarbe mit Kupfervitriol (oder auch anderen Metallsalzen) nachbehandelt wird. Bei manchen Farbstoffen wird dadurch eine Verbesserung der Lichtechtheit erzielt.

Sehr zweckmässig kann die Nachbehandlung mit Bichromat und Kupfervitriol mit der Erzeugung von Einbad-Anilinschwarz auf einem mit directen Baumwollfarben gefärbten Grunde verbunden werden, indem zuerst mässig tief mit geeigneten schwarzen oder dunkelblauen Farbstoffen vorgefärbt und dann darauf Anilinschwarz entwickelt wird. Es wird dadurch ein schöneres und reibechteres, säureechtes, nicht so stark zum Vergrünen neigendes Schwarz als mit Anilinschwarz allein erhalten; auch wird die Faser in Weichheit und Stärke mehr geschont. Ausser den besonders für die Chrom-

[1]) W. Hofacker, Lehne's Färberzeitung 1897, 357; E. Grossmann, daselbst 1898, 151 und 328.

kupfernachbehandlung bestimmten Farbstoffen, wie Diamineralschwarz, Chromanilschwarz, Benzochromschwarz u. dergl. können auch andere gegen die Nachbehandlung genügend beständige Farbstoffe benutzt werden. Man färbt mit 3—4% directem Schwarz oder Dunkelblau vor und für den Anilinschwarz-Aufsatz mischt man etwa 4% Anilinsalz mit 6—7% Salzsäure 1,16 sp. Gew. und 3% Schwefelsäure (beide mit Wasser verdünnt) und giebt eine Lösung von 3% Kupfervitriol und 4% Natriumbichromat hinzu; das Bad soll möglichst kurz sein und nur die 10—14 fache Wassermenge vom Gewicht der Baumwolle betragen. Man geht in das kalte Bad ein, zieht 1 Stunde darin um, verdünnt dann auf die 18—20 fache Wassermenge und erwärmt während etwa $1/2$ Stunde langsam auf 60°; das Schwarz gewinnt noch an Tiefe durch eine Nachbehandlung während $1/4$ Stunde mit 10% Eisenvitriol bei 40—50°. Schliesslich wird gespült und mit 2 g Seife im Liter heiss geseift. Ist das Schwarz zu grünlich ausgefallen, so wird stärker oder auch unter Zusatz von Soda geseift; ist es röthlich, so säuert man nach dem Seifen und Spülen mit 1—2% Essigsäure ab. Das Schwarz zeichnet sich durch Fülle des Tons und gute Licht-, Wasch-, Säure- und Alkali-, sowie recht gute Reibechtheit aus und die Faser bleibt weich und wird nicht geschwächt. Es kann daher das Anilinoxydationsschwarz in vielen Fällen ersetzen. (Siehe im Uebrigen unter Anilinschwarz.)

Mit basischen Farben bilden die directen Baumwollfarbstoffe, wie bereits S. 870 erwähnt, ziemlich beständige Farblacke und sie können daher mit ihnen in einfacher Weise geschönt und abgetönt werden. Das Verfahren wird durch Uebersetzen ausgeführt: Die Baumwolle wird mit der oder den directen Baumwollfarben gefärbt, ausgerungen und — um Abrussen vorzubeugen — leicht in Wasser gespült; sie wird dann in einem kalten mit 1—2% Alaun oder Essigsäure angesäuerten Bade, dem eine Lösung des basischen Farbstoffes zugesetzt ist, umgezogen, bis die gewünschte Färbung erreicht ist. Stärkeres Erwärmen zerstört den Lack der beiden Farbstoffe. Manche der directen Baumwollfarben verlieren durch diese Behandlung die Eigenschaft des Blutens, indem sie in unlösliche Verbindungen übergehen. Im Uebrigen wird ihre Echtheit hierdurch nicht wesentlich geändert; jedoch neigen die so erhaltenen Färbungen zum Abschmutzen. Trotzdem wird das Verfahren in grossem Umfang angewendet. Auch in Verbindung mit dem Diazotir- und Entwicklungsverfahren und mit dem Kupplungsverfahren kann es vortheilhaft benutzt werden.

Leinen wird mit den directen Baumwollfarbstoffen ebenso wie Baumwolle gefärbt. Einzelne Farben dieser Gruppe, namentlich solche, die durch Nachbehandlung genügende Licht- und Waschechtheit erhalten, werden ziemlich viel in der Leinenfärberei gebraucht.

Jute wird ebenfalls wie Baumwolle gefärbt.

Färben der Wolle. Die directen Baumwollfarben werden auf Wolle am besten aus neutralen oder schwach sauren Bädern gefärbt. Einige von ihnen ziehen auch aus schwach alkalischen Bädern, andere dagegen nicht. Für helle Färbungen bestellt man das Bad am besten mit der nöthigen Menge Farbstoff, geht bei 40° C, treibt zum Kochen und setzt nach einigem Kochen noch 10 Procent Glaubersalz zur besseren Erschöpfung des Bades zu. Bei mittleren und dunkleren Färbungen kann man das Glaubersalz schon vor dem Eingehen zugeben und nach $^3/_4$ stündigem Kochen zur Erschöpfung der Flotte noch 2—5% Essigsäure in 2 Theilen, auch wohl $2^1/_2$—5% Natriumbisulfat zugeben; doch ist Vorsicht nöthig, da die Farben sehr ungleich ausfallen, wenn die Säure zugegeben wird, bevor die Flotte ziemlich erschöpft ist. Um gleichmässige Farben zu erzielen kann das Farbbad auch mit dem Farbstoff, 10% Glaubersalz und 5% Ammoniumacetat angesetzt werden; doch ist dieses Salz kaum nöthig und ruft erst recht Ungleichmässigkeiten hervor, wenn es überschüssige Essigsäure enthält.

Die Färbungen sind auf Wolle erheblich echter gegen Licht, Wäsche und Säuren als Baumwolle und besitzen durchweg eine weit bessere Walkechtheit, als die Mehrzahl der unter den „sauren Farben" (S. 772—862) beschriebenen Farbstoffe; auch sind sie durchweg schwefel-, alkali- und decaturecht auf Wolle. Ihre Walkechtheit reicht für viele Walkartikel, namentlich für Kammgarnstoffe, vollkommen aus und können sie hier die Beizenfarben, denen gegenüber sie den Vorzug der kürzeren und einfacheren Färbeweise bieten, vielfach ersetzen.

Das Verfahren des Diazotirens und Entwickelns, sowie das Kupplungsverfahren kommen für Wolle nicht in Betracht. Dagegen ist die Nachbehandlung mit Metallsalzen für viele Farbstoffe wichtig und wird ebenso wie auf Baumwolle ausgeführt.

Anm. Die Färbungen fallen auf Wolle und ebenso auf Seide vielfach etwas verschieden im Ton von den Baumwollfärbungen aus.

Färben der Seide. Die directen Baumwollfarben werden auf Seide am besten im mit Essigsäure gebrochenen Bastseifenbade gefärbt. Man geht bei etwa 50° ein, erhitzt zum Kochen und setzt nach $^3/_4$ stündigem Kochen noch 2—4 Procent Essigsäure, nöthigenfalls auch 2—3 Procent Schwefelsäure zur besseren Erschöpfung des Bades nach; schliesslich wird gespült und mit Essigsäure oder Weinsäure geschönt (avivirt).

Die Färbungen besitzen etwa die gleiche Echtheit wie auf Wolle und sind im Vergleich zu den übrigen „sauren Farben" durch gute und zum Theil vorzügliche Wasserechtheit ausgezeichnet.

Zur Verbesserung der Waschechtheit können die Verfahren des

Diazotirens und Entwickelns, des Kuppelns und des Nachbehandelns mit Bichromat oder Chromsalzen verwendet werden und erreicht man dadurch auf Grège-Seide Färbungen, die das Entbasten aushalten. Durch Nachbehandlung mit Kupfervitriol werden die dafür geeigneten Farben vorzüglich lichtecht.

Die Nachbehandlungen werden genau wie bei Baumwollfärbungen ausgeführt. Jedoch nehme man zur Schonung der Faser nicht mehr als $1^1/_2$ Procent Bichromat und überhaupt nur $^1/_3$ von der angewandten Farbstoffmenge. An die Stelle der sogen. Soda-Entwicklung der diazotirten Färbungen kann auf Seide die „Schwefelsäure-Entwicklung" treten, welche in einer 5 Minuten dauernden Behandlung mit 5% Schwefelsäure bei 70—80° besteht.

Färben der Halbwolle. Ganz besondere Bedeutung haben die directen Baumwollfarben für halbwollene Gewebe und Garne (Gemische aus Wolle und Baumwolle) gewonnen, indem sie eine sehr bedeutende Vereinfachung der Färberei durch Fortfall des Beizens der Baumwolle und des getrennten Färbens von Wolle und Baumwolle, sowie Ersparung des Spülens zwischen dem Färben der Wolle und dem Beizen der Baumwolle ermöglichen. Das ganze Verfahren kann in einem Bade ausgeführt werden.[1])

Die Färberei der Halbwolle mit directen Baumwollfarben beruht hauptsächlich auf deren Eigenschaft, bei Kochhitze oder ihr nahe liegender Wärme stärker auf die Wolle, bei niederer Wärme stärker auf die Baumwolle zu ziehen, und die Abstufung der Wärme des Bades bietet daher das werthvollste Mittel, um die eine oder andere Faser stärker zu decken. Um die Wolle genügend zu decken, lässt man daher das Bad zeitweilig lebhaft kochen; um dagegen die Baumwolle zu decken, arbeitet man eine Zeit lang bei abgestelltem Dampf. Hierzu sei bemerkt, dass das Bad durch das Umlaufen der Stärke stark abgekühlt wird und im eigentlichen Färberaum des Bottichs um etwa 10° kälter als in der Erhitzungs-Abtheilung zu sein pflegt. Für die Erzielung fadengleicher Färbungen stehen dem Färber hauptsächlich noch folgende zwei Hülfsmittel zu Gebote. Ist die Baumwolle genügend gedeckt und die Wolle zu hell, so setzt man gewisse saure Farbstoffe, welche auf Wolle auch im kochenden neutralen Bad, aber wenig oder garnicht auf Baumwolle ziehen, zu und kocht kurze Zeit. Ist die Wolle nach Muster und die Baumwolle noch zu hell und durch einfaches Nachziehen im erkaltenden Bade nicht genügend zu decken, so kann man das Bad durch Zusatz von ganz wenig Soda ($^1/_4$—$^1/_2$ g per Liter) oder etwas Borax, Natriumphosphat, Seife (2—5 g per Liter) alkalisch machen. Jedoch ist dieser Zusatz

[1]) Das Verfahren wurde im Anfange der neunziger Jahre von L. Cassella & Co. ausgearbeitet und in die Praxis eingeführt.

nur mit Vorsicht anzuwenden, weil er im Allgemeinen das Decken der Wolle bei Weiterbenutzung des Bades erschwert. Unbedenklich ist er für Blau, da für diese Farbe im Alkaliblau ein im alkalischen Bade gut ziehender Wollfarbstoff zur Verfügung steht.

Anmerkung. Man hüte sich, das Bad anzusäuern, um die Wolle stärker zu decken, da dann in der Regel die Baumwolle zu hell ausfallen wird.

Danach gestaltet sich das Färben der Halbwolle mit den directen Baumwoll-Farbstoffen unter Zuhülfe von sauren Wollfarbstoffen folgendermassen: Stückwaare wird am besten auf der Haspelkufe (und nicht auf dem Jigger), Garn in der Kufe oder auf Apparaten gefärbt. Bei Benutzung stark kalkhaltigen Wassers verbessere man dieses durch Zusatz von $^1/_2$—$1^1/_2$ g Soda per Liter Flotte. Das Bad wird möglichst kurz, etwa die 15—20fache Wassermenge vom Gewicht der Waare, gehalten und mit 20—40 g kryst. Glaubersalz per Liter Flotte bestellt. Die nöthigen Baumwollfarbstoffe und bei genügender Erfahrung auch sofort die Wollfarbstoffe, andernfalls diese später, werden zugesetzt und das Bad hiermit aufgekocht. Alsdann stellt man den Dampf ab, geht mit der Waare ein und arbeitet $^1/_2$ Stunde, worauf abgemustert wird. Sind beide Fasern noch zu hell, so giebt man die nöthigen Farbstoffe nach, kocht von Neuem auf und arbeitet bei wieder abgestelltem Dampf weiter. Ist die Wolle zu hell oder im Farbton nicht getroffen, so fügt man die geeigneten sauren Farbstoffe zu und färbt kurze Zeit bei Kochhitze, mustert aber bald ab, um die Wolle nicht zu stark zu färben. Ist dagegen die Wolle genügend gedeckt und im Farbton getroffen, die Baumwolle aber noch nicht, so fügt man die nöthigen Baumwollfarbstoffe zu und färbt ohne Dampf weiter. Nach dem Färben wird gut gespült. Vielfach ist es zur Auffrischung der Farbe und zur Erhöhung der Crabbechtheit vortheilhaft, nach dem Färben mit etwas Essigsäure oder Schwefelsäure ($^1/_4$ g per Liter) abzusäuern. Bei Anwendung von Alkaliblau ist Absäuern mit etwa 3 g Schwefelsäure per Liter zur Entwicklung der Farbe nöthig. Nachher ist dann gut zu spülen, um einer Schwächung der Baumwolle vorzubeugen.

Bei manchen Stoffen, namentlich solchen, welche viel Baumwollknoten (Noppen) an der Oberfläche oder sehr fest gezwirnte Garne enthalten, ist es vortheilhafter, die Wolle zunächst im sauren Bade (beinahe) auf den gewünschten Farbton zu bringen und dann auf der Waschmaschine im möglichst kurzen lauwarmen, schwach alkalischen Bade unter Zusatz von 20 g Glaubersalz und $^1/_2$ g Soda per Liter mit directen Farbstoffen, welche die Baumwolle stärker als die Wolle ärben, die Baumwolle zu decken, wobei die Wolle sich noch etwas nachfärbt, was schon beim Vorfärben entsprechend zu berücksichtigen

ist. Diese Methode gestattet auch die Erzeugung schöner zweifarbiger Effecte im Stück.

Im Folgenden ist eine (im Wesentlichen nach den Angaben der verschiedenen Anilin-Farbenfabriken bearbeitete [1]) Zusammenstellung des Verhaltens der wichtigsten directen Baumwollfarbstoffe gegen die pflanzlichen und thierischen Fasern und zwar hauptsächlich gegen Baumwolle und Wolle im neutralen 80—90° C heissen Bade gegeben.

1 *Baumwolle und Wolle färben ziemlich gleichmässig*:

Primulin
Chromin
Thioflavin
Thiazolgelb
Nitrophenin
Alkaligelb
Chloramingelb

Diaminechtgelb B
Chlorophenin
Curcuphenin
Diaminorange B
Alkaliorange
Titanorange
Hessisch-Brillant-Purpur
Diaminechtroth F
Diaminroth 5 B
Diaminbordeaux B
Diaminrosa

Titanroth
Diaminviolett
Oxydiaminviolett
Diaminblau BX und RW
Diaminneublau G
Diaminreinblau FF
Diaminschwarzblau B
Brillantbenzoblau
Chicagoblau 6 B, 4 B, B und RW
Columbiablau
Oxaminblau 2 B
Naphtaminblau
Diaminogen B
Diamingrün
Columbiagrün
Eboligrün
Congobraun
Columbiabraun
Pegubraun

Diaminbraun M, B u. 3 G
Naphtaminbraun
Diaminschwarz HW
Halbwollschwarz (alle Marken)
Diamintiefschwarz SS
Oxydiaminschwarz BM
Directblauschwarz
Directtiefschwarz
Columbiaschwarz B, FB, 2 BW, FBD
Chromanilschwarz 2 BF
Columbiaschwarzblau
Baumwollschwarz B
Dianilschwarz
Naphtaminschwarz
Directechtschwarz
Polyphenylschwarz
Isodiphenylschwarz
Titanschwarz

2) *Baumwolle färben stärker als Wolle*:

Curcumin S
Mikadogelb
Mikadogoldgelb
Directgelb
Diaminechtgelb A
Diphenylechtgelb
Diphenylcitronin
Mikadoorange
Directorange
Chicagoorange
Diaminorange G und D
Benzoazurin G

Brillant Azurin 5 G
Diaminblau 2 B, 3 B
Diaminreinblau
Diaminbrillantblau G
Diaminneublau R
Diamineralblau
Columbiaechtblau
Congoechtblau
Eboliblau
Sambesiblau BX u. RX
Chloraminbraun
Benzochrombraun

Mikadobraun
Sambesibraun
Diamincatechin
Diaminbraun V
Diaminschwarz RO, BO, BH
Diaminblauschwarz E
Oxydiaminschwarz SOOO
Diazoblauschwarz
Diazoschwarz
Sambesischwarz BR, F

[1]) Diese Zusammenstellung ist in einzelnen Punkten zu ergänzen und zu berichtigen, da das Material nicht vollständig und nicht gleichmässig bearbeitet vorliegt. Auch fallen die Ergebnisse ungleich aus, je nachdem man stetig bei 80—90° arbeitet oder, wie es im Grossen meist geschieht, das Bad mehr oder minder abkühlen lässt. Es sei deshalb noch auf die Angaben der einzelnen Fabriken verwiesen.

3) *Wolle färben stärker als Baumwolle:*

Chrysophenin	Columbiaroth	Brillantsulfonazurin
Diamingoldgelb	Hessisch-Purpur	Chicagoblau 2 R, 4 R
Congoorange	Erika	Benzobraun
Orange TA	Geranin	Baumwollbraun
Brillantorange G	Diaminscharlach	Diaminogen extra
Benzopurpurin (alle Marken)	Diaminbordeaux S	Diamintiefschwarz OO
Brillantpurpurin R	Alkaliroth R	Sambesischwarz D
Deltapurpurin	Congocorinth	Nyanzaschwarz
	Sulfonazurin	

Ausserdem werden Baumwolle und Wolle von manchen Farbstoffen in verschiedenen Tönen gedeckt. So ziehen z. B. viele blaue Farbstoffe in rötherem Blau auf die Wolle als auf die Baumwolle; für diese bietet Alkaliblau ein bequemes Tönungsmittel, um beide Fasern in Uebereinstimmung zu bringen. Andere Farbstoffe kommen wegen ihres verschiedenen Verhaltens gegen die zwei Fasern für Halbwolle nicht in Betracht.

Um die Wolle auf die Tiefe und den Farbton der Baumwolle zu färben, sind vorzugsweise folgende saure Farbstoffe empfohlen:

Martiusgelb	Azoroth A	Lanacylblau
Azoflavin	Echtroth	Sulfoncyanin
Orange II, IV, ENZ	Tuchroth	Sulfonazurin
Orange R	Alkaliviolett	Säuregrün
Biebricher Scharlach	Säureviolett	Brillant Walkgrün B
Brillantponceau	Formylviolett	Naphtolblauschwarz
Brillantcochenille	Guineaviolett	Naphtylaminschwarz 4 B und 6 B
Palatinscharlach	Lanacylviolett	Wollschwarz
Brillantponceau	Alkaliblau	Wolltiefschwarz
Croceïnscharlach	Thiocarmin	Sulfonschwarz
Croceïn AZ	Naphtolblau	

Färben der Halbseide.[1]) Ebenso wie für Halbseide und aus den gleichen Gründen sind die directen Baumwollfarben für Halbseide (Stoffe aus Seide und Baumwolle) wichtig.

Das Färbeverfahren ist dem für Halbwolle beschriebenen ähnlich. Jedoch wird die Halbseide in der Regel zunächst mit directen Baumwollfarbstoffen allein im mehr oder minder stark alkalischen Bade vorgefärbt, wobei hauptsächlich die Baumwolle gedeckt wird, und dann wird mit basischen oder sauren Farben nachgefärbt, um die Seide oder beide Fasern zusammen auf den richtigen Farbton zu bringen.

Zum Vorfärben gebraucht man auf 100 Liter Flotte: für helle Färbungen 200—400 g Seife und 15—25 g Soda zusammen mit oder

[1]) Leopold Cassella & Co., Diaminfarben auf Halbseide.

ohne 200—400 g phosphorsaurem Natron; für mittlere und dunkle Färbungen giebt man den genannten Mengen dieser 3 Salze noch 400—800 g Glaubersalz zu. Bei Herstellung zweifarbiger Effecte, für die auf diese Weise thunlichst nur die Baumwolle gefärbt werden und die Seide zunächst möglichst hell bleiben soll, nimmt man für 100 Liter Flotte 300—500 g Seife, 15—25 g Soda, 200—500 g phosphorsaures Natron und 300—600 g Glaubersalz. Die beiden letztgenannten Salze befördern die Erschöpfung der Flotte, während Seife und Soda das Gegentheil bewirken und dadurch die Farbstoffe gleichmässiger aufziehen lassen; vor Allem erschweren sie das Anfärben der Seide, weshalb die Menge der Seife für Herstellung zweifarbiger Effecte vermehrt wird; die Soda soll hauptsächlich den etwaigen Kalkgehalt des Wassers unschädlich machen. Man färbt bei etwa 80—90°, indem man das mit sämmtlichen Zusätzen bestellte Bad aufkocht, den Dampf abstellt, mit der Waare eingeht und sie $^3/_4$—1 Stunde laufen lässt. Für helle Färbungen geht man der besseren Gleichmässigkeit halber nicht zu heiss ein und erwärmt nur allmählich. Je heisser gefärbt wird, desto dunkler färbt sich die Seide.

Das Nachfärben, welches in der Regel nöthig sein wird, wird am besten im kalten oder lauwarmen Bade mit sauren oder basischen Farben unter Zusatz von Schwefelsäure, Salzsäure oder Essigsäure ausgeführt. Saure Farbstoffe, die ja nur auf die Seide ziehen, werden gebraucht, wenn diese allein nachgefärbt werden soll. Basische Farben verwendet man dagegen, um beide Fasern zu decken; sie ziehen auf beide im gleichen Farbton und färben die genügend vorgefärbte Baumwolle tiefer als die Seide, wodurch die Waare ein schöneres gedeckteres Aussehen erhält.

Für Herstellung zweifarbiger Effecte im Stück wählt man zum Vorfärben der Baumwolle möglichst solche Farbstoffe, welche die thierische Faser weniger als die pflanzliche anfärben (vergl. S. —) und giebt verhältnissmässig viel Seife zum Bade (s. o.). Alsdann wird gut gespült und zum Decken der Seide mit sauren Farbstoffen unter Zusatz von etwa 2° Schwefelsäure per Liter Flotte bei etwa 50° nachgefärbt. (Höhere Wärme oder Anwendung von mehr Säure ist zu vermeiden, damit nicht Farbe von der Baumwolle abgestreift wird und auf die Seide zieht.) Nach dem Färben wird die Halbseide gut gespült und mit etwa 3 ccm Essigsäure pro Liter Flotte geschönt. Das Verhalten der einzelnen directen Baumwollfarbstoffe gegen Seide einerseits und Baumwolle andererseits ist ziemlich dasselbe wie gegen Wolle und Baumwolle. Jedoch ziehen beim üblichen Färbeverfahren der Halbseide die Farbstoffe etwas stärker auf die Baumwolle als bei Halbwolle, da im alkalischen Bade gefärbt wird,

und diejenigen Farbstoffe, welche in Halbwolle die thierische Faser erheblich weniger als die pflanzliche färben, lassen erstere bei Halbseide in der Regel ganz hell.

Gelbe und orange Farbstoffe.

Chrysamin G. (*Flavophenin.*) (Bayer, Berlin, Leonhardt, Levinstein.)

Benzidin< Salicylsäure. / Salicylsäure.

Braungelbes Pulver oder gelbe Paste, in Wasser schwer löslich; HCl: braungelbe Fällung; NaOH: lösliche orangerothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: violettroth; beim Verdünnen: braune Fällung.

Anwendung: Da der Farbstoff äusserst empfindlich gegen Kupfersalze ist, die ihn in Braunorange verwandeln, so darf er nicht mit Kupfer in Berührung kommen und besonders nicht in Kupfergefässen gefärbt werden.

Chrysamin ist auf den verschiedenen Fasern sehr lichtecht und ziemlich waschecht. Es bildet Chromlacke und kann auf pflanzliche und thierische Fasern mittelst Chrombeizen gefärbt werden: jedoch besitzen diese Lacke keine derartige Waschechtheit, besonders nicht auf Baumwolle, dass sie practische Bedeutung hätten. Auch die Nachbehandlung mit Bichromat und Kupfervitriol ist für Chrysamin von geringem Werth, weil der Farbton durch das Kupfersalz zu sehr verändert wird.

Baumwolle wird unter Zusatz von 10% Natriumphosphat und $2^1/_2$% Seife gefärbt und giebt ein röthliches Gelb, welches sehr lichtecht ist und der Wäsche sowie schwacher Säure gut widersteht; Alkalien ziehen den Ton ins Röthliche; die ursprüngliche Farbe wird jedoch durch Spülen wieder hervorgerufen.

Wegen seiner guten Lichtechtheit ist Chrysamin zum Pflatschen recht gut geeignet. Ferner kann es vortheilhaft mit basischen Farben übersetzt werden.

Wolle und **Seide** können mit Chrysamin in neutralen, alkalischen oder sauren Bädern gefärbt werden; jedoch besitzt der Farbstoff für diese Fasern wie auch für *Halbwolle* keinen grossen Werth.

Halbseide kann im heissen Bade unter Zusatz von Glaubersalz und Seife gefärbt werden, und es erhalten Seide und Baumwolle dabei ziemlich den gleichen Farbton.

Chrysamin R. (Bayer, Berlin, Leonhardt, Levinstein.)

Salicylsäure.

Braungelbes Pulver, etwas löslicher als Chrysamin G; Lösung:

dunkelrothorange: HCl: braungelbe Fällung; NaOH: lösliche orangerothe Fällung: Lösung in SO_4H_2: rothviolett; beim Verdünnen: bräunliche Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Chrysamin G; der Farbton ist röthlicher.

Kresotin Gelb G. (Oehler, Bayer.)

Kresotinsäure.
Kresotinsäure.

Orangebraunes, in Wasser schwer lösliches Pulver; Lösung: bräunlich-gelb; HCl: olivbraune Fällung; NaOH: lösliche bräunlich-orange Fällung; Lösung in SO_4H_2: carminroth; beim Verdünnen: schwärzlich-braune Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Chrysamin G. Der Farbton ist ähnlich dem des Chrysamin G.

Kresotin Gelb R. (Oehler, Bayer.)

Tolidin < Kresotinsäure. / Kresotinsäure.

Orangebraunes Pulver, leichter als Kresotingelb G in Wasser löslich; Lösung: gelbbraun; HCl: dunkelbraune Fällung; NaOH: lösliche rothorange Fällung; Lösung in SO_4H_2: violett; beim Verdünnen: schwarzgrüne Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Chrysamin G. Der Farbton entspricht dem des Chrysamin R.

Diamin Gelb N. (Cassella.)

Salicylsäure.

Diamingelb N wird durch Kuppelung des diazotirten Aethoxybenzidin mit Salicylsäure und Phenol und nachträgliche Aethylirung des so erzeugten Azokörpers bereitet.

Gelbe, in Wasser schwer lösliche Paste oder bräunlichgelbes Pulver; Lösung in Ammoniak enthaltendem Wasser: gelb; HCl: dunkle grüngelbe Fällung; NaOH: lösliche rothorange Fällung; Lösung in SO_4H_2: violett; beim Verdünnen: dunkle grüngelbe Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Chrysamin G; auch die Echtheit ist die gleiche. Der Farbton entspricht dem des Chrysamin R.

Carbazol Gelb. (B. A. S. F.)

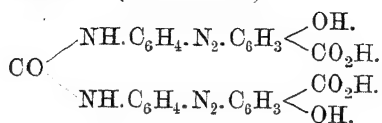
Diamidocarbazol < Salicylsäure. / Salicylsäure.

Gelbbraunes Pulver; Lösung: dunkelorange; HCl: dunkelbraune Fällung; NaOH: dunkelorange Lösung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: braunschwarze Fällung.

Anwendung: Wie Chrysamin G. Carbazolgelb liefert goldorange Töne, welche ziemlich licht- und seifenecht, aber empfindlich gegen

schwache Säure und Alkali sind. Auf chromgebeizter Wolle giebt es Töne, welche den mit Gelbholz erzeugten ähnlich erscheinen; dieselben sind sehr seifenecht, jedoch weniger lichtecht als die Gelbholzfärbungen.

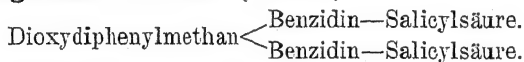
Baumwoll Gelb G. (B. A. S. F.)

$$CO\begin{cases} NH.C_6H_4.N_2.C_6H_3\langle^{OH.}_{CO_2H.} \\ NH.C_6H_4.N_2.C_6H_3\langle^{CO_2H.}_{OH.} \end{cases}$$

Zur Darstellung dieses Farbstoffes wird Paraamidoacetanilid diazotirt und mit Salicylsäure gekuppelt, die Acetylgruppe wieder ausgeschieden und das Product der Einwirkung von Phosgengas unterworfen.

Gelbliches Pulver; Lösung: gelb; HCl: braune Fällung; NaOH: lösliche orangegelbe Fällung; Lösung in SO_4H_2: orangegelb; beim Verdünnen: zuerst violette Lösung, dann braune Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Chrysamin G. Der Farbton ist Canariengelb und wird durch Mineralsäuren grün bis schwarz gefärbt. Baumwollgelb kann auch auf Chrombeize gefärbt und gedruckt werden und wird dadurch waschecht.

Mekong Gelb G und **R.** (Durand.)

$$\text{Dioxydiphenylmethan}\langle^{\text{Benzidin—Salicylsäure.}}_{\text{Benzidin—Salicylsäure.}}$$

Mekonggelb G wird erhalten durch Einwirkung von 2 Mol. diazotirtem Benzidin auf 1 Mol. Dioxydiphenylmethan und Kuppelung des Productes mit 2 Mol. Salicylsäure. Bei Ersatz des Benzidin durch Tolidin entsteht Mekonggelb R.

Braunes Pulver; Lösung: braun; HCl: braune Fällung; NaOH: röther; Lösung in SO_4H_2: violett; beim Verdünnen: braune Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Chrysamin. Mekonggelb G ist etwas rothstichiger gelb als Chrysamin G.

Dianil Gelb. (M. L. B.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Dianil Gelb wird in 3 Marken: 3 G, G und R geliefert, welche ziemlich die gleichen Reactionen zeigen: Schmutzig gelbes oder röthliches Pulver; Lösung: gelbbraun oder röthlich braun; HCl: gelb- oder röthlich-braune Fällung; NaOH: macht die Lösung röther; Lösung in SO_4H_2: gelbbraun oder rothbraun; beim Verdünnen: bräunliche Fällung. (Die Marke 3 G zeigt die gelbstichigeren, die Marke R die rötheren Reactionen.)

Anwendung: Die 3 Dianilgelb werden auf Baumwolle im neutralen Bade unter Zusatz von 10—25 Proc. Kochsalz oder Natriumsulfat gefärbt. Die Marke 3 G giebt ein grünstichiges, die Marke G ein

mittleres Gelb und die Marke R ein schönes Goldgelb. Letztere zeigt ziemlich gute Licht-, Wasch-, Säure- und Alkaliechtheit; Dianilgelb 3 G und G sind weniger lichtecht und letzteres ist auch nicht sehr waschecht. Durch Nachbehandlung mit Kupfervitriol oder Bichromat und Kupfervitriol wird die Licht- und Waschechtheit der Marke R verbessert, der Farbton aber matter.

Salicin Gelb G. (Kalle.)

Mittelst Salicylsäure hergestellter Azofarbstoff.

Gelbbraunes Pulver; Lösung: gelbbraun; HCl: bräunliche Fällung; NaOH: erzeugt eine lösliche Fällung und macht die Lösung röther; Lösung in SO_4H_2: orangeroth; beim Verdünnen: bräunliche Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Chrysamin G. Salicingelb wird nicht nur als directer Baumwollfarbstoff, sondern auch als walkechter Wollfarbstoff auf Chrombeize empfohlen.

Titan Gelb Y und **R.** (Holliday.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Gelbbraunes Pulver; Lösung: gelbbraun; HCl: rothgelbe oder gelbrothe Fällung; NaOH: lösliche rothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: gelbroth; beim Verdünnen: braune Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Chrysamin G. Titangelb Y liefert ein ähnliches Gelb wie dieses. Die Marke R entspricht ungefähr dem Chrysamin R.

Toluylen Gelb. (Oehler.)

Toluylendiamindisulfosäure< *m*-Nitrophenylendiamin. / *m*-Nitrophenylendiamin.

Hellgelbes Pulver; Lösung: gelbbraun; HCl: braune Fällung; NaOH: lösliche braune Fällung; Lösung in SO_4H_2: braun; beim Verdünnen: heller und braune Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Toluylengelb wird am besten im neutralen Bade unter Zusatz von 20 Proc. Kochsalz gefärbt und liefert ein rothstichiges reines Gelb von geringer Lichtechtheit und guter Wasch-, Säure- und Chlorechtheit; durch Alkalien wird es ein wenig röther.

Brillant Gelb. (Leonhardt, Berlin, Bayer.)

Diamidostilbendisulfosäure< Phenol. / Phenol.

Röthlich-braunes Pulver; Lösung: röthlich-gelb; HCl: dunkelblaue Fällung; NaOH: rothorange Lösung; Lösung in SO_4H_2: carminroth; beim Verdünnen: blaue Fällung.

Anwendung: Brillantgelb wird wegen seiner Alkaliempfindlichkeit zweckmässig im sauren Bade gefärbt, welches mit $2^1/_2$% Essigsäure und 10—50% Kochsalz angesetzt wird; am besten wird es bei 70° gefärbt. Es giebt goldgelbe Töne und ist sehr echt gegen Licht

und verdünnte Säuren, aber sehr empfindlich gegen verdünnte Alkalien, durch welche es geröthet wird; beim Seifen verliert es ziemlich stark. Der Farbstoff wird wenig in der Baumwollfärberei, hingegen ziemlich viel in der Papierfärberei gebraucht.

Chrysophenin. (Leonhardt, Berlin, Bayer.)

Diamidostilbendisulfosäure < [illegible]
Phenol.

Chrysophenin wird durch Aethyliren des Brillantgelbs dargestellt, wodurch das eine Phenolhydroxyl (nicht beide) äthylirt wird.[1])

Orangegelbes, in kaltem Wasser wenig, in heissem reichlich lösliches Pulver; die heisse Lösung scheidet beim Erkalten den Farbstoff in Flocken aus; HCl: violettschwarze Fällung; NaOH: gelbe Fällung; Lösung in SO_4H_2: carminroth; beim Verdünnen: dunkelblaue Fällung.

Anwendung: *Baumwolle* wird mit Chrysophenin im neutralen Bade unter Zusatz von 10—50% Kochsalz oder wie Chrysamin mit 2½% Seife und 10% Natriumphosphat oder mit Seife und Kochsalz u. s. w. gefärbt.

Wolle wird walkecht in alkalischem oder saurem Bade gefärbt; letzteres wird durch Hinzufügen von etwa 2% Schwefelsäure zu der mit Farbstoff beschickten Flotte angesäuert. *Seide* wird von Chrysophenin in essigsaurem Bade sehr wasserecht gefärbt. *Halbwolle* und *Halbseide* können nach dem allgemeinen Verfahren mit Chrysophenin gefärbt werden und wird dabei die thierische Faser stärker als die Baumwolle gedeckt.

Chrysophenin ist sehr lichtecht, widersteht gut der Wäsche und ist nicht empfindlich gegen schwache Säuren und Chloren; es ist besonders werthvoll, weil es durch schwaches Alkali wenig verändert wird. Es färbt ein schönes Gelb, ähnlich dem Chrysamin R und weniger röthlich als Brillantgelb.

Diamin Goldgelb. (Cassella.)

1 : 5 Naphtylendiamindisulfosäure < Phenetol.
Phenol.

Dieser Farbstoff wird in ähnlicher Weise wie Chrysophenin durch Einwirkung der diazotirten Naphtylendiamindisulfosäure auf Phenol und Aethylirung des so erhaltenen Productes dargestellt, wobei ebenfalls nur eine Hydroxylgruppe äthylirt wird.

Orangegelbes Pulver; in kaltem Wasser schwer, in heissem leicht mit orangegelber Farbe löslich; HCl: braune Flocken; NaOH: lösliche orangegelbe Flocken; Lösung in SO_4H_2: violett; beim Verdünnen: erst grüne, dann braune Flocken.

[1]) R. Meyer und J. Schäfer, Berl. Ber. 1894, 3355.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Chrysophenin. Diamingoldgelb ist nicht nur in seiner Zusammensetzung, sondern auch in seinen Eigenschaften dem Chrysophenin sehr ähnlich; es wird wie dieses gefärbt und besitzt die gleiche Echtheit wie dieses, besonders in Beständigkeit gegen Licht, Säure, Alkali und Chlor und Unempfindlichkeit gegen Kupfer. Es färbt ein reines Gelb, in tiefen Tönen Goldgelb, etwas weniger rothstichig als Chrysophenin.

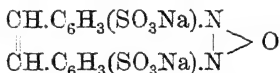
Hessisch Gelb. (Leonhardt, Berlin, Bayer.)

Diamidostilbendisulfosäure < Salicylsäure.

Ockergelbes Pulver; Lösung: bräunlichgelb; HCl: braunschwarze Fällung; NaOH: rothe Lösung; Lösung in SO_4H_2: carmoisinroth; beim Verdünnen: schmutzig-blaue Fällung.

Anwendung: Hessisch Gelb wird auf *Baumwolle* unter Zusatz von 10—50% Salz und 1½% Essigsäure oder auch im neutralen Bade gefärbt. Der Farbton ist etwas röther als der des Brillantgelbs und sehr echt gegen Licht und schwache Säure, aber nicht gegen Seife und ist ziemlich empfindlich gegen Alkalien. Auch durch Kupfersalze wird er sehr leicht verändert.

Curcumin S. (Leonhardt, Berlin, Bayer.) **Sonnengelb. Maïs.** (Geigy.)

$$\begin{array}{l} CH.C_6H_3(SO_3Na).N \\ \| \qquad\qquad\qquad\quad | \\ CH.C_6H_3(SO_3Na).N \end{array} > O$$

Curcumin W. ist das entsprechende Ammoniumsalz.

Curcumin S, das Natronsalz der *Azoxystilbendisulfosäure*, entsteht durch Kochen einer Lösung von Paranitrotoluolsulfosäure (C_6H_3) (CH_3) (NO_2) (SO_3H) mit verdünnter Natronlösung.

Curcumin S: Gelbbraunes Pulver; Lösung: rothbraun; HCl: dunkelbraune lösliche Fällung; NaOH: lösliche orange Fällung; Lösung in SO_4H_2: roth; beim Verdünnen: gelbbraun und orange Fällung.

Curcumin W, Sonnengelb G und Sonnengelb 3 G zeigen ähnliche Reactionen.

Anwendung: Curcumin wird unter Zusatz von 2½% Essigsäure und 10—50% Kochsalz oder auch neutral gefärbt, sowohl auf die pflanzlichen, wie auf die thierischen Fasern. Seide kann auch im gebrochenen Bastseifenbad gefärbt werden. Beim Färben von Halbwolle und Halbseide wird fast nur die Baumwolle angefärbt.

Curcumin giebt röthlichgelbe, in satten Tönen orange Färbungen von sehr guter Licht-, Wasch-, Säure- und Chlorechtheit, welche aber durch Alkalien geröthet werden.

Mikado Gelb. (Leonhardt, Bayer, Berlin.)

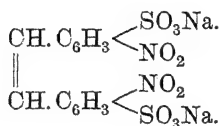
Mikadogelb wird ähnlich wie die verschiedenen Mikado-Orange

und -Braun durch Kochen von Paranitrotoluolsulfosäure mit Alkalien in Gegenwart oxydirbarer Stoffe, wie Glycerin, Tannin, Pyrogallussäure u. s. w. bereitet. Die Zusammensetzung der verschiedenen Farbstoffe ist noch nicht festgestellt.

Bräunliches Pulver; Lösung: rothbraun; HCl: gelbere Lösung und lösliche Fällung; NaOH: röthere Lösung und lösliche Fällung; Lösung in SO_4H_2: rothviolett; beim Verdünnen: gelbbraun.

Anwendung: Mikadogelb und die ihm verwandten anderen „Mikado"-Farben dienen in erster Reihe zum Färben der *Baumwolle* und werden am besten im neutralen Bade unter Zusatz von 25—100% Kochsalz gefärbt; in alkalischen Flotten ziehen sie schwächer. Auch zum Färben der *Halbwolle* und *Halbseide* werden sie viel gebraucht; im neutralen Bade färben sie die thierische Faser weniger als die Baumwolle, im alkalischen Bade erstere fast garnicht, im schwach essigsauren Bade dagegen beide ziemlich gleich stark; *Seide* wird im schwefelsauren Bade ziemlich wasserecht gefärbt; durch heisse Nachbehandlung mit Chromoxydsalzen wird die Wasserechtheit sehr gut. Mikadogelb färbt ein reines, nicht sehr sattes Gelb von guter Licht-, Wasch-, Säure- und Chlorechtheit; durch Alkalien wird es etwas geröthet.

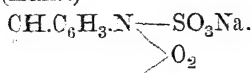
Mikado Goldgelb. (Leonhardt.) **Direct Gelb 2 G** und **3 G.** (Kalle.)

$$\begin{array}{l} CH.C_6H_3<^{SO_3Na.}_{NO_2} \\ \| \\ CH.C_6H_3<^{NO_2}_{SO_3Na.} \end{array}$$

Mikadogoldgelb wird durch Oxydation des rothen Productes, welches bei Einwirkung von Natronlauge auf Paranitrotoluolsulfosäure entsteht, mittelst Salpetersäure, Chlor oder Brom erhalten und stellt im Wesentlichen das Natronsalz der *Dinitrostilbendisulfosäure* entsprechend obiger Formel dar. Das Product kommt in vier verschiedenen Marken 2 G, 4 G, 6 G und 8 G, sowie als Directgelb 2 G und 3 G in den Handel, welche etwa folgende Reactionen zeigen:

Gelbes oder bräunliches Pulver; Lösung: gelb bis braun; HCl: macht die Lösung gelber und erzeugt eine lösliche Fällung; NaOH: macht die Lösung röther und erzeugt eine lösliche Fällung; Lösung in SO_4H_2: orange bis roth; beim Verdünnen: gelb bis gelbbraun.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Mikadogelb. Die verschiedenen Mikadogoldgelb-Marken liefern sehr schöne Goldgelb-Töne von gleicher Echtheit wie Mikadogelb, welche aber auch gute Alkaliechtheit besitzen.

Direct Gelb G. (Kalle.)

$$CH.C_6H_3.N{-}SO_3Na. \quad >O_2$$

6

Directgelb G, das Natronsalz der *Dinitrosostilbendisulfosäure,* wird durch Erwärmen von Paranitrotoluolsulfosäure mit conc. Natronlauge auf 60—85° erhalten und unterscheidet sich von dem ihm nahestehenden Curcumin durch einen Mehrgehalt von 1 At. Sauerstoff.

Bräunliches Pulver; Lösung: braun; HCl: dunkelbraune Fällung; NaOH: lösliche bräunliche Fällung; Lösung in SO_4H_2: dunkelroth; beim Verdünnen: gelbbraun und dunkelbraune Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Directgelb wird auf Baumwolle im neutralen Bade unter Zusatz von etwa 30 Proc. Kochsalz gefärbt und liefert ein schönes röthliches Gelb von guter Licht- Wasch-, Säure- und Chlorechtheit; durch Alkalien wird es etwas geröthet. Es dient hauptsächlich zum Färben der Baumwolle.

Direct Gelb R (Bayer) und **Direct Gelb G (J)** und **R** (Poirrier) zeigen die gleichen Reactionen und das gleiche Verhalten wie Directgelb G (Kalle) und scheinen ihm nahe verwandt oder gleich zu sein.

Diamin Echt Gelb A. (Cassella.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Hellbraunes Pulver; Lösung: braun; HCl: lösliche braune Fällung; NaOH: ebenso; Lösung in SO_4H_2: violettroth; beim Verdünnen: gelbbraun bis gelb.

Anwendung: Diaminechtgelb A wird auf *Baumwolle* am besten im neutralen Bade unter Zusatz von ungefähr 30 Proc. Kochsalz gefärbt und liefert so ein klares röthliches Gelb von guter Licht-, Wasch-, Säure- und Chlorechtheit, welches durch Alkali etwas geröthet wird. Bei Nachbehandlung nach dem Kupplungsverfahren (S. 877) mit diazotirtem Paranitranilin wird die Färbung im Farbton kaum verändert. *Wolle* und *Seide* werden am besten in neutralen oder schwach sauren Bädern, *Halbwolle* in neutralen und *Halbseide* in etwas alkalischen Bädern gefärbt. Aus neutralen oder alkalischen Bädern zieht Diaminechtgelb A nur wenig auf Wolle und Seide, dagegen gut auf Baumwolle und ist daher für die Halbwoll- und Halbseide-Färberei sehr gut geeignet. Auch auf Wolle und Seide besitzt es gute Echtheit gegen die verschiedenen Einflüsse.

Diphenyl Echt Gelb. (Geigy.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Hellbraunes Pulver; Lösung: orangebraun; HCl: lösliche dunkelbraune Fällung; NaOH: keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2: rothviolett; beim Verdünnen: dunkelbraune Lösung und

Anwendung: Diphenylechtgelb soll auf *Baumwolle* unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt werden und liefert ein reines Gelb von guter Licht-, Wasch-, Säure- und recht guter Alkaliechtheit; durch kochende Nachbehandlung mit Bichromat wird die Waschechtheit verbessert. Beim Färben von *Halbwolle* und *Halbseide* wird die Baumwolle tiefer als die thierische Faser angefärbt.

Diphenyl Citronin G. (Geigy.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Oranges Pulver; Lösung: rothgelb; HCl: dunkelbraune Lösung und lösliche Fällung; NaOH; keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2: orangeroth; beim Verdünnen: gelbe Lösung und dunkelbraune Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Diphenylechtgelb (siehe vorstehend). Diphenylcitronin G liefert ein sehr schönes Citronengelb, etwas grüner als Diphenylechtgelb und wird besonders zum Pflatschen empfohlen.

Polyphenyl Gelb R. (Geigy.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Chocoladenbraunes Pulver; Lösung: braun; HCl: färbt die Lösung dunkler und erzeugt eine braune Fällung; NaOH: lösliche Trübung; Lösung in SO_4H_2: roth; beim Verdünnen: dunkelbraune Lösung und Fällung.

Anwendung: Polyphenylgelb wird auf Baumwolle im neutralen Bade unter Zusatz von 10—20 % Glaubersalz gefärbt und liefert ein sattes röthliches Gelb von guter Licht-, Wasch- und Säureechtheit: die Waschechtheit soll durch Nachbehandlung mit Bichromat oder Kupfervitriol verbessert werden.

Chlorantin Gelb T. (Ch. Ind. Basel.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Drabfarbenes Pulver; Lösung: röthlichbraun; HCl: dunklere und gelbere Lösung und ebensolche Fällung; NaOH: röther und lösliche Fällung; Lösung in SO_4H_2: rothviolett; beim Verdünnen: dunkelgelbbraune Lösung und Fällung.

Anwendung: Chlorantingelb T wird auf Baumwolle im neutralen Bade unter Zusatz von 10—20 Proc. Glaubersalz gefärbt und liefert ein rothstichiges Gelb von guter Licht-, Wasch-, Säure- und Chlorechtheit; durch Alkalien wird es geröthet.

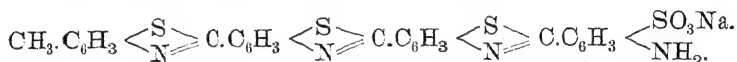
Primulin. Thiochromogen, Polychromin, Carnotin, Aureolin, Sulphin.

Dieser Farbstoff, der von verschiedenen Fabriken unter zahlreichen Namen in den Handel gebracht wird, wurde von Arthur G. Green, Chemiker des Hauses Brooke, Simpson & Spiller erfunden. Er bietet besonderes Interesse, weil gerade mit ihm (durch A. G. Green) das

für die heutige Baumwollfärberei so überaus wichtige Verfahren des Diazotirens und Entwickelns erfunden wurde, das dann auf zahlreiche andere Farbstoffe übertragen ist.

Auch hat das Primulin die Darstellung verschiedener anderer Farbstoffe wie die Thioflavine, Thiazol- und Claytongelb, Mimosa, Baumwollgelb R u. s. w. zur Folge gehabt, welche z. Th. aus ihm bereitet werden, z. Th. aber einfacher zusammengesetzt, wenn auch ihm mehr oder minder verwandt sind. Wir betrachten daher zuerst das Primulin und dann die verschiedenen zu ihm in Beziehungen stehenden Farbstoffe.

Primulin ist die Sulfosäure der sog. *Primulin-Base,* welche durch Erhitzen von *p*-Toluidin mit Schwefel auf 200—280° erhalten wird. Das gewöhnliche Primulin des Handels enthält jedoch nach A. G. Green 20—30% Dehydrothiotoluidinsulfosaures Natron, während nach einem Patent von Dahl & Co. (D. R. P. 47 102), welche Firma die Einwirkung von Schwefel auf Toluidin zuerst untersuchte, *Thiochromogen* reines Primulin und daher farbkräftiger als das gewöhnliche Primulin sein soll. Dem reinen Farbstoff wird die Formel $C_{28}H_{17}N_4O_3S_4Na$ =

$$CH_3.C_6H_3 <{}^{S}_{N}\!\!\gg C.C_6H_3 <{}^{S}_{N}\!\!\gg C.C_6H_3 <{}^{S}_{N}\!\!\gg C.C_6H_3 <{}^{SO_3Na.}_{NH_2.}$$

zugeschrieben. Vom Primulin und von dem durch gelinderes Erhitzen des Toluidin mit Schwefel erhaltenen Dehythrotiotoluidin werden zahlreiche wichtige Farbstoffe (Thioflavin, Thiazolgelb u. A. m.) erhalten.

Primulinbase ist ein schön gelbes, in allen Lösungsmitteln beinahe unlösliches Pulver. Die alkoholische Lösung fluorescirt grüngelb. Es ist eine äusserst beständige Verbindung und zersetzt sich noch nicht beim Erhitzen auf 400°.

Der Farbstoff, d. h. das Natronsalz der sulfirten Primulinbase, ist ein gelbes, in reinem heissem Wasser leicht, aber in alkalischem wenig lösliches Pulver; die wässerige Lösung ist gelb und fluorescirt bei starker Verdünnung blau; HCl: dunkelgelbe Fällung; NaOH: wenig lösliche hellgelbe Fällung; Lösung in SO_4H_2: blassgelb, mit blauer Fluorescenz; beim Verdünnen: orangegelbe Fällung.

Im Gegensatz zu den Benzidinfarben wird Primulin durch Reductionsmittel nicht entfärbt, da es keine Azoverbindung ist. Es kann nicht geätzt werden, noch giebt es ein ausführbares Verfahren zu dessen Entfernung von der Faser. Oxydationsmittel, wie Chromsäure oder Chlorkalk, verändern es, aber zerstören es nicht.

Anwendung: Baumwolle wird mit Primulin im neutralen oder alkalischen Bade gefärbt, am besten im neutralen Bade unter Zusatz von etwa 30% Kochsalz.

Wolle und **Seide** können auch in alkalischen oder neutralen Bädern gefärbt werden, wobei Kochsalz zuzusetzen ist; vortheilhafter ist jedoch

das Färben unter Hinzufügen von Essigsäure. Für Wolle ist Primulin ohne Bedeutung, für Seide ist es nur als Diazotir-Farbstoff wichtig.

Halbwolle und **Halbseide** soll man am besten in alkalischer Flotte unter Zusatz von Kochsalz färben, jedoch wird Primulin selten für diese Waaren verwendet.

Primulin färbt ein grünstichiges Gelb, ähnlich der „Primula veris". Es ist ziemlich seifenecht und ganz akaliecht, aber nicht lichtecht. Essigsäure verändert die Färbung nicht; Mineralsäuren röthen dieselbe. Chromsäure verändert sie ins Olive, während lauwarme oder heisse Hypochloritlösung (1 Liter Chlorkalklösung 1,075 sp. Gew. = 10° B auf 200 Liter Wasser) sie in ein gegen alle Einflüsse äusserst echtes Orangegelb verwandelt. (Noch röther wird auf diese Weise die diazotirte Primulinfärbung, s. u.)

Diazotir-Farben oder Ingrain-Farben des Primulin. Wie A. G. Green, der Entdecker des Primulin, fand, kann dieser Farbstoff leicht auf der Faser diazotirt und alsdann mit Phenolen und Aminen gekuppelt werden. Das Primulin ist im Vergleich zu den übrigen Diazotirfarben durch die Mannigfaltigkeit der Töne, welche mit den verschiedenen Entwicklern erhalten werden, ausgezeichnet; Phenol giebt gelb Resorcin: orange, β-Naphtol: roth, α-Naphtol: rubinroth, β-Naphtolsulfosäure S: roth, R-Salz: granatroth, Aethyl β Naphtylamin (Bordeauxentwickler): bordeauxroth; Amidoazobenzol: purpurroth und endlich α-Naphtylamin und Phenylen- und Toluylendiamin: braun. Die vier letztgenannten Entwickler enthalten freie Amidogruppen und die mit ihnen erzeugten Färbungen können daher, ebenso wie die mit Primulin allein erhaltenen, wieder auf der Faser diazotirt und aufs Neue mit den gleichen oder verschiedenen Entwicklern entwickelt werden; es entstehen auf diese Weise dunklere Töne. Beim Entwickeln von Phenylendiamin soll man mehrfach abwechselnd auf das Nitritbad und dann auf das Färbebad zurückgehen und schliesslich mit 3 % Bichromat abdunkeln können; jedoch bringen diese widerholten Behandlungen keinen entsprechenden Nutzen. Vortheilhaft ist dagegen eine Nachbehandlung der diazotirten Primulinfärbung in einem lauwarmen Soda- oder Ammoniakbade (1 Liter Ammoniak auf 500 Liter Wasser), wodurch die grüngelbe Farbe des Primulin in ein volleres Strohgelb umschlägt und gleichzeitig vorzüglich waschecht wird. (Vergl. Mimosa, S. 900.) Durch Behandlung der diazotirten Primulinfärbung mit warmer Chlorkalklösung wird ein sehr echtes Rothgelb erhalten.

Das Verfahren der Erzeugung solcher Ingrainfarben wurde im Eingang dieses Capitels (S. 873) beschrieben. Da verschiedene der Primulin-Ingrainfarben, ziemlich empfindlich gegen Kupfersalze sind, so sind kupferne Gefässe und Leitungsrohre zu vermeiden.

Die Lichtechtheit der Primuliningrainfarben ist ebenso unbefriedigend wie die des Primulin selbst. Durch Nachbehandlung mit Kupfervitriol (S. 879) wird die Lichtechtheit verbessert, jedoch unter starker Trübung der Färbungen. Die Echtheit gegen Wäsche, Seife, Walke und Säure ist verhältnissmässig gut. Das mit Amidoazobenzol erzeugte Ingrainpurpur wird durch Alkalien braun gefärbt; Säuren stellen aber die ursprüngliche Farbe wieder her.

Auch kann Primulin nach dem Kupplungsverfahren (S. 877) mit diazotirtem Paranitranilin nachbehandelt werden und liefert so ein röthliches Gelb, welches sehr wasch- und säureecht ist, aber durch Alkalien gebräunt wird und nicht lichtecht ist.

Leinen kann genau wie Baumwolle mit Primulin gefärbt werden. Da seine Diazotirfarben waschecht sind, so haben sie einige Bedeutung für diese Faser.

In die Färberei der *Wolle* und *Jute* haben sich Primulin und die Ingrainfarben ebenso wie die übrigen Diazotirfarben nicht eingeführt und scheinen auch keine Vortheile für diese zu besitzen. Dagegen wird auf *Seide* das durch Diazotiren des Primulins und Entwickeln mit β-Naphtol erhältliche Primulinroth viel gefärbt, wo die Herstellung eines wasserechten Roths erfordert wird; durch Diazotiren und Entwickeln mit lauwarmer Sodalösung (2 g Soda im Liter für 5—10 Min.) wird ein ziemlich licht- und sehr wasserechtes Goldgelb erhalten.

Verschiedene Ingrainfarben können ausserhalb der Faser erzeugt und als directe Baumwollfarben verwendet werden, so z. B. das Alkali-Gelb; sie haben dann aber keine grössere Waschechtheit als gewöhnliche directe Baumwollfarben.

Nach einem Patent von Ch. Dreifuss können die unlöslichen Azofarben, welche aus diazotirtem Primulin und Phenolen, z. B. Betanaphtol (Ingrainroth) entstehen, durch Erhitzen mit Natriumbisulfit löslich gemacht werden. Solche Producte sind, da sie durch Alkalien oder Dämpfen gespalten werden, im Kattundruck verwendbar, haben aber unseres Wissens keine Aufnahme gefunden.

Chromin G. (Kalle.)

Die Zusammensetzung dieses Farbstoffs, welcher durch Verschmelzen von gleichen Molekülen Dehydrothiotoluidin und Schwefel, Methyliren und Sulfuriren des Productes bereitet wird, ist noch nicht aufgeklärt.

Braungelbes, in heissem Wasser leicht lösliches Pulver; Lösung: bräunlich-gelb; HCl; bräunliche Flocken: NaOH: lösliche gelbe Flocken; Lösung in SO_4H_2: gelb mit blauer Fluorescenz; beim Verdünnen: bräunliche Flocken.

Anwendung: Chromin G wird auf *Baumwolle* am besten im schwach alkalischen Bade, unter Zusatz von 2% phosphorsaurem

Natron und Kochsalz oder Glaubersalz, gefärbt. Es liefert ein schönes sattes Citronengelb, welches ziemlich wasch- und alkaliecht, aber nicht lichtecht ist und durch Säure geröthet wird; von Chlorkalk wird es stark angegriffen. Von dem ihm seiner Hertellungsweise nach nahestehenden Primulin unterscheidet sich Chromin G besonders durch das Fehlen der Diazotirbarkeit.

Thioflavin S. (Cassella.) $C_{16}H_{15}N_2S.SO_3Na$.

Natriumsalz der Trimethyldehydrothiotoluidinmonosulfosäure (siehe Thioflavin T, S. 696 unter den „basischen Farben").

Orangegelbes Pulver; Lösung: goldgelb; HCl: bräunlichgelbe Fällung; NaOH: lösliche gelbe Fällung; Lösung in SO_4H_2: hellbräunlichgelb mit blauer Fluorescenz: beim Verdünnen: orangegelbe Fällung Die alkoholische Lösung ist gelb mit grüner Fluorescenz.

Anwendung: *Baumwolle, Halbwolle* und *Halbseide* werden nach dem allgemeinen Verfahren im neutralen oder schwach alkalischen Salzbade gefärbt; *Wolle* und *Seide* können unter Hinzufügen von 10% Natriumsulfat mit oder ohne etwas Essigsäure im kochenden Bade gefärbt werden. Thioflavin S liefert ein grünstichiges, nicht lichtechtes Gelb, welches nicht alkaliempfindlich ist, aber durch Säure etwas geröthet wird. Die Färbung ist chlorecht und, gleich Primulin, kann Thioflavin S nicht geätzt oder in einfacher Weise von der Faser gestreift werden (vergl. S. 896). Wegen seiner Nicht-Aetzbarkeit ist es auch für den Kattundruck von Werth. Halbwolle und Halbseide werden von Thioflavin S fadengleich gefärbt und ist Thioflavin S daher auch für die Erzeugung eines reinen grünstichigen Gelbs auf diesen Stoffen werthvoll.

Thiazol Gelb. (Bayer.) **Clayton Gelb.** (Clayton.) **Turmerin.** (Br. S. u. S.) **Titan Gelb G.** (Holliday.).

Diazoamidoverbindung, erhalten durch Einwirkung diazotirter Dehydrothiotoluidindisulfosäure auf Dehydrothiotoluidindisulfosäure.

Bräunlichgelbes Pulver; Lösung: dunkelgelb; HCl: orange Fällung; NaOH: lösliche rothorange Fällung; Lösung in SO_4H_2: gelb; beim Verdünnen (mit viel Wasser): gelbe Fällung.

Anwendung: *Baumwolle* wird im neutralen Bade unter Zusatz von 10—20 Proc. Kochsalz oder Glaubersalz oder auch mit etwas phosphorsaurem Natron, aber nicht mit Soda oder Seife gefärbt. *Seide* ist in neutralem oder schwach essigsaurem Bade zu färben. *Halbseide* wird nach dem allgemeinen Verfahren im schwach alkalischen Bade gefärbt, wobei die Seide weniger als die Baumwolle angefärbt wird. Der Farbstoff liefert ein grünstichiges Gelb, welches nicht lichtecht ist und etwas durch Alkalien, stärker durch Säuren geröthet wird.

Nitrophenin. (Clayton.)

Diazoamidoverbindung aus diazotirtem Paranitranilin und Dehydrothiotoluidinsulfosäure

Braunes schwer lösliches Pulver; Lösung: gelbbraun; HCl: orange Fällung; NaOH: rothe Lösung; Lösung in SO_4H_2: gelbbraun: beim Verdünnen: gelb und orange Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Claytongelb oder Thiazolgelb: die Färbung ist röther gelb.

Alkaligelb oder **Baumwoll Gelb R** oder **Oriol.**
(Dahl.) (B. A. S. F.) (Geigy.)

Unter diesen drei Namen kommt ein Azofarbstoff in den Handel, welcher durch Einwirkung diazotirten Primulins auf Salicylsäure bereitet ist. Derselbe kann auch als „Ingrainfarbe“ auf der Faser erzeugt werden.

Bräunlich-gelbes Pulver: Lösung: orangegelb; HCl: gelbe Fällung; NaOH: lösliche orange Fällung; Lösung in SO_4H_2: roth-orange; beim Verdünnen: gelbe Fällung.

Anwendung: Wie Chrysamin G. Der Farbton ist röthlich-gelb; er ist ziemlich seifenecht, aber nicht lichtecht, wird durch schwache Säure nicht verändert, aber durch Alkalien geröthet.

Dieser Farbstoff bildet gleich vielen anderen Abkömmlingen der Salicylsäure unlösliche Lacke mit Chromoxyd und kann daher auf Chrombeize gefärbt werden; von dieser Eigenschaft wird im Kattundruck Gebrauch gemacht.

Alkali Gelb R. (Dahl.)

Benzidin < Salicylsäure. / Dehydrothiotoluidinsulfosäure.

Braungelbes Pulver: Lösung: gelb; HCl: braungelbe Fällung; NaOH: orangerothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: braunroth; beim Verdünnen: braungelbe Fällung.

Anwendung: Alkaligelb R wird auf Baumwolle im schwach alkalisthen Bade unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt und liefert ziemlich grünstichiges Gelb von ziemlich guter Wasch- und guter Säureechtheit und mässiger Lichtechtheit: durch Alkalien wird die Färbung geröthet.

Mimosa. (Geigy.)

Dieser Farbstoff entsteht durch Einwirkung von Ammoniak auf die Diazoverbindung des Primulin oder der Dehydrothiotoluidinsulfosäure; seine Constitution ist noch nicht aufgeklärt.

Zimmtbraunes Pulver; Lösung: gelb; HCl: orange Fällung; NaOH: orange Lösung; Lösung in SO_4H_2: gelb; beim Verdünnen: orange Fällung.

Anwendung: Wie Primulin (im neutralen Bade unter Zusatz von Kochsalz). Mimosa liefert ein schönes rothstichiges Gelb, welches

ziemlich seifenecht, aber nicht lichtecht ist; es wird durch schwache Säure geröthet und durch Alkalien in braunorange verwandelt.

Chloramin Gelb. (Bayer.) **Oxyphenin.** (Clayton.)

Dieser Farbstoff wird durch Behandlung der Dehydrothiotoluidinsulfosäure mit Chlorkalk oder anderen Oxydationsmitteln dargestellt.

Braunes Pulver; Lösung: braun; HCl: braune Fällung; NaOH: lösliche braune Fällung; Lösung in SO_4H_2: rothbraun; beim Verdünnen: hellbraun und braune Fällung.

Anwendung: *Baumwolle* wird am besten unter Zusatz von 10 bis 15 % Kochsalz mit oder ohne 2 % Soda ausgefärbt; *Wolle* wird im sauren Bade mit 2 % Schwefelsäure und 10 % Glaubersalz oder mit 2 % Essigsäure, *Seide* wird im gebrochenen Seifenbade gefärbt; *Halbwolle* ist am besten im neutralen Bade unter Zusatz von Kochsalz oder Glaubersalz, *Halbseide* im Seifenbade nach den allgemeinen Verfahren (S. 882) zu färben, wobei die pflanzliche Faser tiefer, aber im gleichen Farbton wie die thierische, angefärbt wird. Chloramingelb oder Oxyphenin liefert ein nicht sehr klares und nicht sehr sattes, aber äusserst echtes rothstichiges Gelb; es ist sehr licht-, luft-, säure-, alkali-, schwefel- und chlorecht, auf Baumwolle sehr waschecht und wenig blutend und auf Wolle ziemlich walkecht und ebenfalls wenig blutend; auch auf Seide ist die Echtheit sehr befriedigend. Es ist überhaupt einer der echtesten Farbstoffe, die dem Färber zur Verfügung stehen. In Verbindung mit Chrombeizen soll der Farbstoff ganz wasch- und walkechte, aber trübere Färbungen liefern.

Columbia Gelb. (Berlin.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht; anscheinend dem Chloramingelb ähnlich.

Bräunliches, ziemlich schwer lösliches Pulver; Lösung: braun; HCl: bräunliche Fällung; NaOH: lösliche bräunliche Fällung; Lösung in SO_4H_2: braunroth; beim Verdünnen: hellbraun und bräunliche Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Chloramingelb.

Diamin Echt Gelb B. (Cassella.)

Dieses Gelb wird durch Einwirkung einer alkalischen Hypochloritlösung auf diazotirte Dehydrothiotoluidinsulfosäure oder analoge Verbindungen erhalten.

Bräunliches Pulver; Lösung: braun; HCl: braune Fällung; NaOH: lösliche orange Fällung; Lösung in SO_4H_2: braunroth; beim Verdünnen: gelb.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Chloramingelb.

Chlorophenin. (Clayton.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht; der Farbstoff ist dem Oxyphenin und den übrigen vorstehenden Producten verwandt.

Gelbrothes Pulver; Lösung; braun; HCl: bräunliche Fällung; NaOH: keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2: roth; beim Verdünnen: gelb und bräunliche Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Oxyphenin (Chloramingelb). Chlorophenin färbt rötheres und volleres Gelb als die vorhergehenden Farbstoffe.

Curcuphenin. (Clayton.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Bräunlich rothes Pulver; Lösung: braun; HCl: dunkelorangeroth; NaOH: wenig Veränderung, leicht lösliche orange Fällung; Lösung in SO_4H_2: dunkelroth; beim Verdünnen: gelbroth.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Chlorophenin und Oxyphenin; Curcuphenin färbt ein nur wenig rötheres, im Uebrigen sehr ähnliches Gelb wie Chlorophenin. Halbwolle soll am besten kochend unter Zusatz von 2 Proc. Essigsäure in einem 20—30 g Glaubersalz per Liter enthaltenden Bade gefärbt werden.

Congo Orange R. (Berlin, Bayer, Leonhardt, Levinstein.)

$$\text{Tolidin}<\begin{matrix}\beta\text{-Naphtylamindisulfosäure R.}\\ \text{Phenetol.}\end{matrix}$$

Dieser Farbstoff wird durch nachträgliches Aethyliren der Verbindung aus Tetrazoditolylchlorid mit Naphtylaminsulfosäure und Phenol hergestellt.

Rothoranges Pulver; Lösung: rothorange; HCl: braune Fällung; NaOH: lösliche orange Fällung; Lösung in SO_4H_2: röthlichblau; beim Verdünnen: braune Fällung.

Anwendung: Congoorange wird auf *Baumwolle* entweder im neutralen Bade unter Zusatz von 10—20% Kochsalz allein oder mit Seife, Potasche u. s. w. wie Congoroth gefärbt. Es ist besonders geeignet zum Abtönen von Farben, die in neutralen Bädern zu färben sind, wie Benzoazurin und Hessisch Purpur. Es liefert ein schönes rothes Orange, ähnlich sehr rothem Chromorange, und gleicht in Waschechtheit den übrigen Congofarben, ist etwas lichtechter und nicht sehr empfindlich gegen schwache Säure.

Wolle, Seide, Halbwolle und *Halbseide* sind nach den allgemeinen Verfahren (S. 881 u. flgde) zu färben.

Congo Orange G ist dem vorigen Farbstoffe ähnlich und liefert gelbstichigeres Orange.

Benzo Orange R. (Bayer, Berlin, Leonhardt, Levinstein.)

$$\text{Benzidin}<\begin{matrix}\text{Salicylsäure.}\\ \text{Naphtionsäure.}\end{matrix}$$

Braunrothes krystallisches Pulver; Lösung: rothorange; HCl: rothviolett: NaOH: lösliche orange Fällung; Lösung in SO_4H_2: röthlichblau; beim Verdünnen: grauviolette Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Congoroth. Der Farbstoff liefert ein sehr sattes Orange, ein wenig röther und feuriger als Congoorange und etwa ebenso lichtecht, aber säureempfindlicher.

Toluylen Orange G. (Oehler, Bayer.)

Tolidin< Kresotinsäure. / Metatoluylendiaminsulfosäure.

Bräunlichoranges Pulver; Lösung: bräunlichgelb; HCl: gelblichbraune Fällung; NaOH: lösliche orange Fällung; Lösung in SO_4H_2: fuchsinroth; beim Verdünnen: bräunliche Fällung.

Anwendung: *Baumwolle* wird unter Zusatz von $2^1/_2$% Marseiller Seife und 10% phosphorsaurem Natron gefärbt; röthlichere Töne erhält man bei Anwendung von 2% Soda oder Potasche und 20% Glaubersalz statt Seife und Natriumphosphat. Toluylenorange G liefert Töne wie Chromorange von zartem Crême bis zu Rostgelb und Dunkelorange, welche ziemlich echt gegen Licht, Wäsche und verdünnte Säuren sind. Toluylenorange G eignet sich besonders gut als Klotzfarbe für Böden im Kattundruck. Durch Nachbehandlung (Kupplung) mit diazotirtem Paranitranilin wird ein sattes Braun von recht guter Waschechtheit erhalten.

Wolle, Seide und *Halbseide* sind nach dem allgemeinen Verfahren (S. 881 und 885) zu färben. Der Farbton ist gelbstichiger auf Wolle und Seide, als auf Baumwolle.

Toluylen Orange R. (Oehler.)

Tolidin< Metatoluylendiaminsulfosäure. / Metatoluylendiaminsulfosäure.

Braunrothes Pulver; Lösung: orange; HCl: blaurothe Fällung; NaOH: lösliche orange Fällung; Lösung in SO_4H_2: braun; beim Verdünnen: röthliche Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Toluylenorange G; die Färbung ist jedoch röther und weniger echt. Durch Nachbehandlung (Kupplung) mit diazotirtem Paranitranilin wird ein sehr sattes waschechtes Rothbraun erhalten.

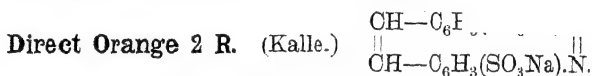
Mikado Orange G, R, 2 R, 3 R, 4 R. (Leonhardt, Berlin, Bayer.) Die Mikadoorange werden in gleicher Weise wie Mikado-Gelb und -Braun durch Kochen von Paranitrotoluolsulfosäure mit Alkalien in Gegenwart oxydirbarer Stoffe, wie Glycerin, Tannin, Pyrogallussäure u. s. w. erzeugt. Ihre Zusammensetzung ist noch nicht aufgeklärt.

Die allgemeinen Reactionen der Mikadoorange sind wie folgt: Orange bis rothbraune Pulver; Lösung: orange; HCl: röthlichbraune Fällung; NaOH: lösliche orange Fällung; Lösung in SO_4H_2: rothviolett bis blau; beim Verdünnen: braune Fällung.

Anwendung: *Baumwolle* wird am besten im neutralen Bade unter Zusatz von 25—100% Kochsalz gefärbt. Alkalische Bäder ziehen

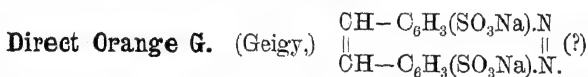
nicht gut aus. Die Mikadoorange liefern auf Baumwolle gelborange bis feurig-rothorange Färbung, welche gute Echtheit gegen Licht, Wäsche und Alkalien zeigen und säure- und chlorecht sind.

Auf *Wolle* und *Seide* ziehen diese Farben nur schwierig und namentlich in alkalischen Bädern; die Färbungen sind sehr echt und namentlich auch wasserecht, wenn sie im kochenden Bade mit 3—5% Chromalaun nachbehandelt werden. Beim Färben von *Halbwolle* und *Halbseide* wird die thierische Faser nur wenig angefärbt und kann sie dann mit geeigneten anderen Farbstoffen auf den Farbton der Baumwolle oder auf einen anderen Farbton gebracht werden. Halbwolle wird im neutralen Bade, Halbseide unter Zusatz von etwas Seife nach dem allgemeinen Verfahren gefärbt.

Direct Orange 2 R. (Kalle.) $CH—C_6H$ [illegible] ‖ ‖ $CH—C_6H_3(SO_3Na).N.$

Directorange 2 R wird durch Reduction des Directgelb G (S. 894) erhalten und ist nach obiger Formel azostilbendisulfosaures Natron.

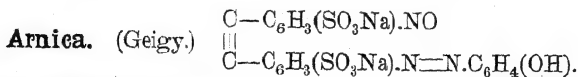
Rothbraunes Pulver; Lösung rothbraun; HCl: lösliche dunkelbraune Fällung und gelbere Lösung; NaOH: lösliche Fällung und röthere Lösung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: dunkelbraune Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Mikadoorange. Directorange 2R färbt ein lebhaftes rothstichiges Orange.

Direct Orange G. (Geigy.) $CH—C_6H_3(SO_3Na).N$ ‖ ‖ (?) $CH—C_6H_3(SO_3Na).N.$

Die Herstellungsweise dieses Farbstoffes ist nicht veröffentlicht. Nach vorstehender, von der Fabrik mitgetheilter Formel zu schliessen, dürfte derselbe ebenfalls aus Paranitrotoluolsulfosäure hergestellt sein und zu den Mikadofarben gehören.

Hellbraunes Pulver; Lösung: braunorange; HCl: schwarzbraune g NaOH: keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2: violett; beim Verdünnen: braune Lösung.

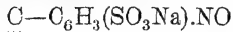
Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Mikadoorange. Directorange G färbt ein mittleres Orange.

Arnica. (Geigy.) $C—C_6H_3(SO_3Na).NO$ ‖‖ $C—C_6H_3(SO_3Na).N{=}N.C_6H_4(OH).$

Dieser Farbstoff wird durch Reduction von Paranitrotoluolsulfosäure mit Paraamidophenol in alkalischer Lösung erhalten und ist eine Azoverbindung aus Nitrosostilbendisulfosäure und Phenol.

Braunes Pulver; Lösung: braun; HCl: schwarzbraune Fällung; NaOH: keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2: rothviolett; beim Verdünnen: dunkelbraune Fällung.

Anwendung: Arnica wird auf *Baumwolle* unter Zusatz von 20% Kochsalz gefärbt und liefert ein ziemlich rothstichiges Gelb von mässig guter Licht- und Seifenechtheit; durch Seifen wird die Färbung geröthet, gewinnt aber ihren ursprünglichen Ton durch Spülen wieder.

Chicago Orange 2 R. (Geigy.)

$$\begin{array}{l} C-C_6H_3(SO_3Na).NO \\ \vdots \\ C-C_6H_3(SO_3Na).N{=}N.C_6H_4.C_6H_4.NH_2. \end{array}$$

Dieser Farbstoff wird durch Kochen von Paranitrotoluolsulfosäure mit Benzidin in alkalischer Lösung bereitet und ist eine Azoverbindung aus Nitrosostilbendisulfosäure und Benzidin.

Braunes Pulver; Lösung: braunorange; HCl: braune Flocken; NaOH: keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2: rothviolett; beim Verdünnen: braune Flocken.

Auch kommen verschiedene ähnliche gelbstichigere Chicagoorange in den Handel.

Anwendung: Baumwolle wird im neutralen Bade unter Zusatz von etwas Kochsalz gefärbt. Der Farbstoff liefert ein volles lebhaftes, ziemlich rothes Orange von ziemlich guter Waschechtheit und mässig guter Lichtechtheit.

Diamin Orange G und **D.** (Cassella.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Hellbraunes (Marke G) oder röthliches (Marke D) Pulver; Lösung: braun; HCl: lösliche dunkelbraune Fällung; NaOH: röthere Lösung und lösliche rothorange Fällung; Lösung in SO_4H_2: violett (G) oder blau (D); beim Verdünnen: olivgelb (G) oder braune Fällung (D).

Anwendung und **Eigenschaften:** Wie Mikadoorange; Diaminorange G färbt ein gelbliches, die Marke D ein rötheres Orange von guter Echtheit gegen Licht, Wäsche, Säuren und Alkalien, sowie auch gegen Chlor.

Diamin Orange B. (Cassella.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Braunes Pulver; Lösung: braun; HCl: orangebraune Fällung; NaOH: röthere Lösung und lösliche braune Fällung; Lösung in SO_4H_2: orangeroth; beim Verdünnen: braune Fällung.

Anwendung: Diaminorange B wird auf *Baumwolle* im schwach alkalischen Bade unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt; es liefert ein volles röthliches Orange und wird hauptsächlich für Mischtöne gebraucht. Die Färbungen sind mässig lichtecht, ziemlich waschecht, säureecht und werden durch Alkali gebräunt. Durch Nachbehandlung mit Kupfervitriol (S. 879) wird die Farbe brauner und echter gegen Licht, sowie auch in Waschechtheit verbessert. *Wolle* und *Seide* können nach den allgemeinen Verfahren unter Zusatz von Essig-

säure gefärbt werden. Auf Wolle wird durch Nachbehandlung mit Kupfervitriol ein gelbliches, sehr lichtechtes und waschechtes Braun erzielt. *Halbwolle* wird im neutralen Salzbade, *Halbseide* unter Zusatz von Seife nach den allgemeinen Verfahren gefärbt; thierische und pflanzliche Faser werden ziemlich gleich, letztere etwas stärker gedeckt und ist Diaminorange B daher für das Färben gemischter Stoffe werthvoll.

Pyramin Orange R und **3 G.** (B. A. S. F.)

Marke R: Benzidindisulfosäure < Nitro-*m*-phenylendiamin / Nitro-*m*-phenylendiamin.

Marke 3 G.: Benzidin < *m*-Phenylendiamindisulfosaures Natron / Nitro-*m*-phenylendiamin.

Pyraminorange R: Erdbeerfarbenes, sehr schwer lösliches Pulver; Lösung: braunorange; HCl: braunrothe Fällung; NaOH: röthere Lösung und lösliche Fällung; Lösung in SO_4H_2: braun; beim Verdünnen: röther und braune Fällung.

Pyraminorange 3 G: Hellrothbraunes Pulver, leichter als die Marke G löslich und die gleichen, etwas gelbstichigeren Reactionen zeigend.

Anwendung: *Baumwolle* wird im kochenden Bade unter Zusatz von 20—30 % Glaubersalz gefärbt. Pyraminorange R liefert ein feuriges rothes Orange von guter Licht-, Wasch-, Säure-, Alkali- und Chlorechtheit. Die Marke 3 G färbt ein gelbes Orange von im Uebrigen gleicher Echtheit, jedoch geringerer Chlorechtheit und etwas geringerer Säureechtheit. *Halbseide* wird im alkalischen Seifenbade gefärbt und ziehen die Farbstoffe dann stärker auf die Baumwolle als auf die Seide.

Alkali Orange. (Dahl.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Röthliches Pulver; Lösung: hellbraun; HCl: bräunliche Fällung; NaOH: dunkelbraune Lösung und lösliche Fällung; Lösung in SO_4H_2: braun; beim Verdünnen: braun und braune Fällung.

Anwendung: Alkaliorange G wird auf *Baumwolle* mit Glaubersalz und etwas Soda gefärbt und liefert ein nicht sehr echtes gelbliches Orange. Es kann auch im neutralen Bade auf *Halbwolle* und auf *Halbseide* im Seifenbade gefärbt werden und färbt dann beide Fasern ziemlich gleich.

Oxamin Orange G. (Ch. Fabr. Worms.)

Benzidin < Toluylenoxaminsäure / Phenol.

Dunkelbraunes Pulver; Lösung: dunkelbraun; HCl: violettbraune Fällung; NaOH: röther; Lösung in SO_4H_2: violett; beim Verdünnen: braune Fällung.

Anwendung: Oxamin Orange G liefert auf *Baumwolle* mit Salz und Soda gefärbt ein gelbliches Orange von mässiger Echtheit und ist bestimmt durch Diazotiren und Entwickeln waschecht befestigt zu werden.

Titan Orange. (Holliday.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Hellbraunes Pulver; Lösung: hellbraun; HCl: dunkeloliv; in verdünnter Lösung: gelbbraun; NaOH: wenig Veränderung; Lösung in SO_4H_2: violettblau; beim Verdünnen: olivgelb.

Anwendung: Titanorange liefert auf *Baumwolle* im neutralen Bade unter Zusatz von 15—20 % Salz ein mittleres Orange von ziemlich guter Licht-, Wasch-, Säure- und Alkaliechtheit. Es kann auch auf die thierischen Fasern und auf gemischte Stoffe gefärbt werden.

Diphenyl Orange GG und **RR.** (Geigy.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Die Marke GG zeigt folgende Reactionen: Braunes Pulver; Lösung: braun; HCl: braune Fällung; NaOH: röther; Lösung in SO_4H_2: kirschroth; beim Verdünnen: braune Fällung.

Anwendung: Die beiden Farbstoffe werden auf *Baumwolle* im kochenden Bade unter Zusatz von Glaubersalz, auf *Halbseide* unter Zusatz von Seife gefärbt. Diphenylorange GG liefert ein gelbstichiges Orange von guter Wasch- und Säureechtheit; durch Alkalien wird es etwas geröthet. Ausser für Baumwolle wird es auch für Halbseide empfohlen. Diphenylorange RR färbt ein sehr rothes Orange, das durch Lichtechtheit ausgezeichnet sein soll und gute Wasch- und Alkaliechtheit zeigt, während es durch Säuren gebräunt wird. Auf der Faser diazotirt und mit β-Naphtol entwickelt, liefert es Bordeaux, mit Phenylen- oder Toluylendiamin ein Rothbraun, welche Färbungen sehr gute Waschechtheit besitzen sollen.

Orange TA. (Berlin; Bayer; Leonhardt.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Erdbeerfarbiges Pulver; Lösung: rothbraun; HCl: violettblaue Fällung; NaOH: röther; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: blaue Fällung.

Anwendung: Orange TA kann wie die übrigen Farbstoffe dieser Gruppe gefärbt werden und liefert ein gelbliches Orange von geringer Echtheit. Es wird hauptsächlich zum Abtönen von *Halbwolle* empfohlen, da es Baumwolle und Wolle ziemlich gleich stark färbt; die Wolle fällt dabei etwas gelber und satter als die Baumwolle aus.

Brillant Orange G. (Berlin; Bayer; Leonhardt.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Röthliches Pulver; Lösung: gelbbraun; HCl: violettbraune Fällung:

NaOH: röther; Lösung in SO_4H_2: rothviolett; beim Verdünnen: braune Fällung.

Anwendung: Brillantorange G wird gleich Orange TA hauptsächlich in der Halbwollfärberei angewendet, ist aber etwas echter als dieses. Es liefert ein volles röthliches Orange von mässiger Licht-, Wasch-, Alkali- und Säureechtheit. Die Wolle fällt gelbstichiger als die Baumwolle aus. Auf Wolle ist es walk- und schwefelecht, sowie auch ziemlich lichtecht.

Chloramin Orange G. (Bayer.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Braunes Pulver; Lösung: röthlich-braun; HCl: schwarzbraune lösliche Fällung; NaOH: dunkler und etwas röther; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: schwarzbraune Fällung.

Anwendung: Chloraminorange G wird auf *Baumwolle* im kochenden Bade unter Zusatz von Salz gefärbt und liefert gelbes Orange von guter Licht-, Wasch-, Alkali- und Chlorechtheit und ziemlich guter Säureechtheit. Auf *Halbseide* unter Zusatz von Seife gefärbt, zieht es vorwiegend auf die Baumwolle und wird deshalb auch für Halbseide empfohlen.

Chlorophenin Orange GO und **RO.** (Clayton.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Rothes Pulver; Lösung: orangebraun; HCl: braune Fällung; NaOH: lösliche orange Fällung; Lösung in SO_4H_2: violett (Marke GO) odes blau (RO); beim Verdünnen: braun und braune Fällung.

Anwendung: *Baumwolle* wird am besten im kochenden Bade unter Zusatz von Salz gefärbt. Chloropheninorange GO liefert ein schönes gelbliches Orange, die Marke RO ein rötheres Orange von guter Licht-, Wasch-, Alkali- und Chlorechtheit und ziemlich guter Säureechtheit. Auf *Wolle* und *Seide* können beide Marken im neutralen oder schwach sauren Bade gefärbt werden. Besonders werden sie für das Färben von *Halbwolle* und *Halbseide* nach den allgemeinen Verfahren empfohlen, wobei sie die pflanzliche und die thierische Faser ziemlich gleichmässig färben.

Rothe Farbstoffe.

Congo Roth. (Berlin, Bayer, Leonhardt, Levinstein u. A. m.)

$$\text{Benzidin} < \begin{matrix}\text{Naphtionsäure.}\\ \text{Naphtionsäure.}\end{matrix}$$

Rothbraunes Pulver; Lösung: orangeroth; HCl: blaue Fällung; NaOH: keine Veränderung; Lösung in H_2SO_4: blau; beim Verdünnen: blaue Fällung. Congoroth ist äusserst empfindlich gegen Säuren und wird daher als Indicator für Titriranalyse gebraucht.

Anwendung: Congoroth ist wegen seiner geringen Echtheit und namentlich wegen seiner grossen Säureempfindlichkeit für die thierischen Fasern wenig geeignet; auf Baumwolle wird es aber ungeachtet dessen wegen der Lebhaftigkeit und Fülle seines Farbtons in sehr grossen Mengen gefärbt.

Baumwolle wird am besten eine Stunde in kurzer Flotte kochend mit 3—4 % Congoroth, 10 % Natriumphosphat und $2\frac{1}{2}$—5 % Seife gefärbt; anstatt des Phosphates kann man auch 2 % Soda oder Potasche und 10 % Glaubersalz verwenden. Nach dem Färben ziehe man durch Sodalösung (2—5 Theile Soda auf 100 Theile Wasser), winde ab und trockne. Das Feuer des Congoroth wird erhöht, wenn die Waare nach dem Färben durch (mit Soda alkalisch gemachtes) Türkischrothöl gezogen oder gegebenen Falls der Appreturmasse solches zugesetzt wird.

Die folgenden Verfahren wurden ebenfalls empfohlen: Anderthalb Stunden mit der nöthigen Menge Farbstoff, 3 % Thonerde-Natron, 3—5 % Seife und 10 % Türkischrothöl kochen; im Bade erkalten lassen, auswinden und trocknen. Oder: 2 Stunden kochen mit der nöthigen Menge Farbstoff, 3 % zinnsaurem Natron und 4 % Schmierseife; im Bade über Nacht erkalten lassen, auswinden und trocknen. Die Baumwolle kann auch mit Türkischrothöl und mit Thonerde oder zinnsaurem Natron gebeizt und dann in einem zweiten Bade mit Congoroth ausgefärbt werden. Diese Verfahren geben vollere Töne als das erste.

Congoroth färbt ein feuriges Scharlach von grosser Licht- und Säureempfindlichkeit, ziemlicher Waschechtheit und guter Alkaliechtheit. Durch kurzes Aussetzen an Luft und Licht werden Congorothfärbungen schon erheblich trüber, jedoch durch Seifen wieder belebt; bei andauerndem Aushängen werden sie in wenigen Tagen vollständig gebleicht. Die Färbungen sind äusserst empfindlich gegen Einwirkung von Säuren, indem sie durch dieselben in Blau verwandelt werden; selbst die schwächsten Säuren, z. B. die in der Luft enthaltene schweflige Säure, üben diese Wirkung aus. Die Behandlung der gefärbten Waare mit Soda oder Seife und selbst mit alkalischem Türkischrothöl verringert diese Empfindlichkeit und macht die Farbe auch ein wenig lichtechter.

Wolle und **Seide** werden mit Congoroth in kochenden Bädern gefärbt, denen neutrale Salze (Glaubersalz, Kochsalz u. s. w.) und auch wohl etwas Seife oder Natriumphosphat zugesetzt wurde. Man kann zwar auch in leicht angesäuerter Flotte kochend färben und nachträglich durch schwache Sodalösung ziehen; jedoch fallen die Färbungen dann trüber als in neutraler oder schwach alkalischer Flotte aus. Congoroth ist zwar auf Wolle und Seide erheblich

echter als auf Baumwolle gegen Licht und Luft und gegen Säuren, aber doch nur mässig lichtecht und ziemlich säureempfindlich; die Walkechtheit ist recht gut.

Halbwolle kann man mit Congoroth im schwach kochenden Bade am besten unter Zusatz von 10 % Natriumphosphat und ½—1 % Potasche (vom Gewicht der Waare) färben.

Congo Roth GR. (Berlin, Bayer, Leonhardt, Levinstein.)

Benzidin $<$ Metanilsäure.
Naphtionsäure.

Braunrothes Pulver: Lösung: orangeroth; HCl: blaue Fällung; NaOH: keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: blaue Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Congoroth. Färbt ein gelberes Scharlach.

Congo Roth 4R. (Bayer, Berlin, Leonhardt, Levinstein.)

Benzidin $<$ Naphtionsäure.
Resorcin.

Braunrothes Pulver; Lösung: orangeroth; HCl: violette Fällung; NaOH: keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: violette Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Congoroth. Färbt ein blaueres Scharlach.

Brillant Congo G. (Berlin, Bayer, Leonhardt, Levinstein.)

Benzidin $<$ β-Naphtylamindisulfosäure R.
β-Naphtylaminsulfosäure Br.

Braunrothes Pulver; Lösung: orangeroth; HCl: rothviolette Fällung; NaOH: keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: violette Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Siehe folgenden Farbstoff. Brillant Congo G färbt ein feurigeres und gelberes Scharlach, als Congoroth.

Brillant Congo R. (Berlin, Bayer, Leonhardt, Levinstein.)

Tolidin $<$ β-Naphtylamindisulfosäure R.
β-Naphtylaminsulfosäure Br.

Braunrothes Pulver; Lösung: orangeroth; HCl: rothbraune Fällung; NaOH: lösliche orange Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen erst olivfarbig, dann schwärzliche Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Brillant-Congo G und R werden wie gewöhnliches Congoroth angewendet. Sie sind jedoch, da sie 3 Sulfogruppen enthalten, reichlicher in Wasser löslich und werden nur langsam von der Faser aufgenommen; es ist daher ein stärkerer Salzzusatz erforderlich, und das Färben muss ziemlich lange fortgesetzt werden, um volle Töne zu erzielen. Brillant-Congo R färbt ein dem gewöhnlichen Congoroth ähnliches, aber lebhafteres Scharlach. Brillant-

Congo G und R sind etwas licht- und säureechter als Congoroth und daher auch zum Färben der Wolle besser geeignet. Auch für Halbwolle und Halbseide sind sie von Werth.

Benzopurpurin B. (Bayer, Berlin, Leonhardt, Levinstein.)

Tolidin $<$ β-Naphtylaminsulfosäure Br.
β-Naphtylaminsulfosäure Br.

Braunrothes Pulver; Lösung: orangeroth; HCl: braune Fällung; NaOH: lösliche orange Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: erst blau, dann braune Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Dieses, sowie die folgenden Benzopurpurine liefern dem Congoroth sehr ähnliche, jedoch etwas lebhaftere und gegen Säuren nicht ganz so empfindliche Färbungen. Im Uebrigen besitzen sie die Eigenschaften des Congoroths und werden wie dieses angewendet. Auch für Halbwolle und Halbseide finden sie Verwendung.

Benzopurpurin B giebt ein lebhaftes gelberes Scharlach als Congoroth.

Benzopurpurin 4B. (Bayer, Berlin, Leonhardt, Levinstein u. A. m.)

Tolidin $<$ Naphtionsäure.
Naphtionsäure.

Braunrothes Pulver; Lösung: orangeroth; HCl: blaue Fällung; NaOH: lösliche orangerothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: blaue Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie die des Benzopurpurin B. Der Farbton ist ziemlich genau der des Congoroths.

Benzopurpurin 6B. (Bayer, Berlin, Leonhardt, Levinstein.)

Tolidin $<$ α-Naphtylaminsulfosäure L.
α-Naphtylaminsulfosäure L.

Braunrothes Pulver; Lösung: orangeroth; HCl: braunrothe Fällung; NaOH: lösliche orangerothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: blaue Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie die des Benzopurpurin B. Der Ton ist blauer als der des Congoroth und des Benzopurpurin 4B.

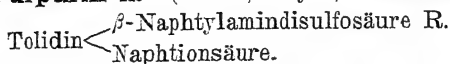
Benzopurpurin 10 B. (Bayer, Berlin, Leonhardt, Levinstein.)

Dianisidin $<$ Naphtionsäure.
Naphtionsäure.

Braunes Pulver; Lösung: scharlachroth; HCl: blaue Fällung; NaOH: lösliche rothe Fällung; Lösung in H_2SO_4: blau; beim Verdünnen: blaue Fällung.

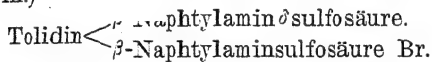
Anwendung und **Eigenschaften**: Wie die des Benzopurpurin B Die Färbung ist carmoisinroth.

Brillant Purpurin R. (Berlin, Bayer, Leonhardt, Levinstein.)

Tolidin < β-Naphtylamindisulfosäure R. / Naphtionsäure.

Braunrothes Pulver; Lösung: weinroth; HCl: schwarze Fällung; NaOH: lösliche rothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: röthlich-blau; beim Verdünnen: schwarze Fällung.

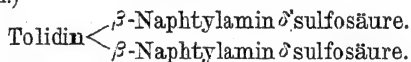
Anwendung und **Eigenschaften:** Brillant Purpurin R besitzt im Allgemeinen die Eigenschaften der Congoroths und Benzopurpurine, ist jedoch etwas lichtechter und säureechter, sowie auch leichter löslich. Es liefert feurige Scharlachs, etwas blauer als Congoroth und Benzopurpurin 4B. Auf Wolle (am besten im neutralen Bade unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt) liefert es ein ziemlich licht- und walkechtes Scharlach.

Delta Purpurin 5 B. (Diamin-Roth B.) (Bayer, Berlin, Leonhardt, Levinstein.)

Tolidin < β-Naphtylamin δ sulfosäure. / β-Naphtylaminsulfosäure Br.

Deltapurpurin 5B soll aus einem Gemisch der beiden Sulfosäuren, Diaminroth B aus gleichen Molekülen der reinen Säuren erhalten werden. Deltapurpurin 5B ist im Allgemeinen dem Benzopurpurin B ähnlich.

Braunrothes Pulver; Lösung: orangeroth; HCl: rothbraune Fällung; NaOH: lösliche orangerothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: bräunlich-gelbe Fällung.

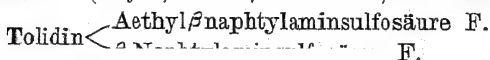
Anwendung und **Eigenschaften:** Wie Congoroth. Die Färbung ist der mit Benzopurpurin B erzeugten ähnlich, jedoch nicht so feurig.

Delta Purpurin 7B. (Diamin-Roth 3B.) (Bayer, Berlin, Leonhardt, Levinstein.)

Tolidin < β-Naphtylamin δ sulfosäure. / β-Naphtylamin δ sulfosäure.

Braunrothes, in kaltem Wasser schwer, in heissem Wasser leicht lösliches Pulver; Lösung: scharlachroth; HCl: braunrothe Fällung; NaOH: lösliche scharlachrothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: bräunlich-gelbe Fällung. Das Magnesiumsalz ist schwer löslich.

Anwendung und **Eigenschaften:** Wie Congoroth. Deltapurpurin 7 B färbt ein ähnliches, jedoch weniger lebhaftes Roth, wie Benzopurpurin 4B und Congoroth.

Rosazurin G. (Bayer, Berlin, Leonhardt, Levinstein.)

Tolidin < Aethyl β naphtylaminsulfosäure F. / β-Naphtylaminsulfosäure F.

Braunrothes Pulver; Lösung: kirschroth; HCl: dunkle rothviolette Fällung; NaOH: lösliche blaurothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: dunkle violette Fällung.

Anwendung: Wie die des Congoroths. Rosazurin G liefert blaurothe, dem Safranin etwas ähnliche Töne; es ist, gleich den meisten der vorhergehenden Farben, säureempfindlich und nicht lichtecht.

Rosazurin B. (Bayer, Berlin, Leonhardt, Levinstein.)

Tolidin<Aethyl β naphtylaminsulfosäure F.
Aethyl β naphtylaminsulfosäure F.

Braunrothes Pulver; Lösung: blauroth; HCl: dunkle rothviolette Fällung; NaOH: lösliche blaurothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: himmelblau; beim Verdünnen: dunkle violette Fällung.

Anwendung: Wie Congoroth. Rosazurin B ist dem vorhergehenden Farbstoff sehr ähnlich und liefert ein etwas blaueres Roth.

Congo Rubin. (Berlin, Bayer, Leonhardt, Levinstein.)

Benzidin<Naphtionsäure.
β-Naphtolsulfosäure B.

Dunkles grünbraunes Pulver; Lösung: kirschroth; HCl: blaue Fällung; NaOH: lösliche violettbraune Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: blaue Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Congoroth. Congorubin liefert ein hübsches, sehr blaustichiges Roth (Rubin- oder Bordeauxroth), welches ziemlich waschecht, aber nicht lichtecht und auch sehr säureempfindlich ist.

Columbia Roth 8 B. (Berlin.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Braunes Pulver; Lösung: fuchsinroth; HCl: rothe Fällung; NaOH: blauere Lösung und lösliche rothviolette Fällung; Lösung in SO_4H_2: roth; beim Verdünnen: zuerst violettroth, dann rothe Fällung.

Anwendung: *Baumwolle* wird mit Columbiaroth im schwach alkalischen Bade unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt. Man erhält sehr schöne Färbungen von reinem Rosa bis zu sattem blaustichigem Roth, die durch gute Säureechtheit ausgezeichnet sind; die Echtheit gegen Licht ist gering, die gegen Wäsche ziemlich gut, die gegen Alkalien gut. *Wolle* und *Seide* werden unter Zusatz von Glaubersalz und später etwas Essigsäure gefärbt und liefert Columbiaroth auf diesen Fasern sehr walk- und waschechtes, blaustichiges Roth.

Salm Roth. (Berlin.)

Dehydrothiometaxylidin—Amido R Säure.

Rothes Pulver; Lösung: orangeroth; HCl: granatrothe Fällung; lösliche rothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: violett; beim Verdünnen: granatrothe Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Congoroth. $^1/_{10}$—$^1/_2$ % Farbstoff geben sehr schöne lachsfarbene Töne von guter Wasch-, Alkali- und Säureechtheit und mässig guter Lichtechtheit.

Erika GN. (Berlin, Levinstein.)

Dehydrothiometaxylidin—β-Naphtol γ disulfosäure.

Erika BN. (Berlin, Levinstein.)

Dehydrothiometaxylidin—α-Naphtol ε disulfosäure.

Erika BN und GN zeigen die gleichen allgemeinen Reactionen: Röthlich braunes Pulver; Lösung: blauroth; HCl: lösliche blaurothe Fällung; NaOH: lösliche violettrothe oder rothviolette Fällung; Lösung in SO_4H_2: rothviolett; beim Verdünnen: zuerst roth, dann rothe Fällung.

Anwendung: Wie Congoroth und Benzopurpurin. Erika liefert Rosatöne, welche ziemlich licht-, wasch-, säure-, alkali- und chlorecht sind. Erika BN färbt ein ausgezeichnet schönes und reines blaustichiges Rosa. Erika GN liefert ein hübsches gelbstichiges Rosa. 1 % Farbstoff genügt zur Erzielung satter Rosatöne. Es wird ausser für Baumwolle auch für Halbwolle und Halbseide sowie wegen guter Walk-, Wasser-, Licht- und Schwefelechtheit auch für Wolle und Seide (S. 881 u. flgde.) verwendet.

Erika 4 GN. (Berlin, Levinstein.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Ziegelrothes, in Wasser schwer lösliches Pulver; Lösung: hellbläulich-roth; HCl: bläulichrothe Fällung; NaOH: lösliche bläulichrothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: fuchsinroth; beim Verdünnen: roth und rothe Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Erika GN und BN. Der Farbton ist gelbstichiger.

Geranin G und **BB.** (Bayer.)

Diese den Erikas ähnliche Farbstoffe werden wahrscheinlich durch Kuppelung von diazotirtem Dehydrothiotoluidin bezw. Dehydrothioxylidin mit 1:8 Dioxynaphtalin 4 sulfosäure erhalten.

Geranin G: braunrothes Pulver; Lösung: roth; HCl: orangerothe Lösung; NaOH: kirschrothe Lösung und lösliche Fällung; Lösung in SO_4H_2: violettroth; beim Verdünnen: orangeroth.

Geranin 2B: braunes Pulver; Lösung: roth; HCl: rothe Fällung; NaOH: sehr lösliche rothviolette Fällung; SO_4H_2: rothviolett; beim Verdünnen: rosa.

Anwendung: *Baumwolle* wird im kochenden alkalischen Bade, am besten unter Zusatz von 10 % Glaubersalz und 2 % Seife gefärbt. Mit geringen Mengen Farbstoff werden gelbliche bis bläuliche Rosa- erhalten, welche mässig lichtecht und ziemlich wasch-, säure- alkaliecht, sowie auch ziemlich chlorecht sind; die Marke BB ist alkaliempfindlich. *Wolle* und *Seide* werden nach den üblichen Verfahren (S. 881) sehr walkecht gefärbt. Auch für *Halbwolle* und

Halbseide ist Geranin werthvoll; im alkalischen Bade wird hauptsächlich die Baumwolle angefärbt.

Brillant Geranin B und **3 B.** (Bayer.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Brillant Geranin 3B ist ein erdbeerfarbenes Pulver; Lösung: carmoisinroth; HCl: rothe Fällung; NaOH: keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: roth und rothe Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Geranin. Die Farbtöne sind klarer.

Diazo Bordeaux. (Bayer.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Grüngelbes Pulver; Lösung: braungelb; HCl: braungelbe Fällung; NaOH: keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2: braungelb; beim Verdünnen: etwas röther und braungelbe Fällung.

Anwendung: Diazobordeaux liefert direct, im Salzbade, auf Baumwolle gefärbt, ein an sich werthloses röthliches Gelb, welches aber durch Diazotiren und Entwickeln mit Betanaphtol auf der Faser (S. 873) in Bordeauxroth übergeht; letztere Färbung ist wasch-, alkali- und säureecht, aber nicht lichtecht. Durch Nachbehandlung der directen Färbung mit diazotirtem Paranitranilin nach dem Kupplungsverfahren (S. 877) wird Braun erhalten. In gleicher Weise kann Diazobordeaux auf Seide gefärbt werden.

Diamin Roth NO. (Cassella.)

β-Naphtylaminsulfosäure Br.

Rothbraunes Pulver; wässerige Lösung: scharlachroth; HCl: schwarze Fällung; NaOH: lösliche scharlachrothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: schwarze Fällung.

Anwendung: Diaminroth NO wird wie Congoroth gefärbt, am besten unter Zusatz von 10 % Glaubersalz und 5 % Soda. Der Ton ist ähnlich dem des Deltapurpurin 7 B und nicht lichtecht, sowie säureempfindlich.

Diamin Scharlach B. (Cassella.)

Phenetol.

Dieser Farbstoff wird erzeugt, indem zuerst Tetrazoditolyl mit der Naphtolsulfosäure und mit Phenol gekuppelt und alsdann der dadurch entstehende Azokörper äthylirt wird.

Rothes Pulver; Lösung: scharlachroth; HCl: rothbraune Fällung; NaOH: macht die Lösung gelblicher und erzeugt eine lösliche rothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: blauviolett; beim Verdünnen: rothbraune Fällung.

Anwendung: Diaminscharlach ist für die pflanzlichen und thierischen Fasern und für gemischte Stoffe wegen seines schönen Farbtons und seiner guten Säureechtheit werthvoll.

Baumwolle wird mit Diaminscharlach am besten unter Zusatz von 10 g Glaubersalz und $^1/_2$ g Türkischrothöl pro Liter Flotte oder auch wie mit Congoroth gefärbt. Durch Spülen in mit Essigsäure oder mit essigsaurer Thonerde versetztem Wasser wird die Echtheit erhöht. Diaminscharlach B giebt ein feuriges Scharlach, welches nicht lichtecht, aber ziemlich säureecht ist, ferner alkaliecht und ziemlich waschecht ist.

Wolle wird am besten im neutralen Bade unter Zusatz von 15—30 % Glaubersalz kochend gefärbt und zum besseren Ausziehen des Bades giebt man nach einigem Kochen vorsichtig 5—10 % Essigsäure oder auch etwas Bisulfat zu. **Seide** wird im gebrochenen Bastseifenbade oder unter Zusatz von Essigsäure gefärbt. Diaminscharlach wird auf Wolle und Seide wegen seiner guten Licht-, Walk- und Wasserechtheit auf diesen Fasern, sowie wegen seiner guten Säureechtheit viel gebraucht.

Halbwolle wird am besten unter Zusatz von 40 g Glaubersalz und $^1/_2$ g Soda per Liter Flotte gefärbt; das Bad wird zunächst nur mit der Hälfte der nöthigen Menge Farbstoff beschickt und aufgekocht; alsdann färbt man bei abgestelltem Dampf $^3/_4$ Stunde, fügt den Rest des Farbstoffs zu und arbeitet noch $^3/_4$ Stunde ohne Erhitzen; auf diese Weise wird die Baumwolle ebenso tief wie die Wolle gedeckt. **Halbseide** färbt man am besten bei 60—70 ° nach dem allgemeinen Verfahren (S. 885), wobei die Seide etwas gelber als die Baumwolle ausfällt; durch Zusatz eines vorwiegend die Baumwolle färbenden Orange, wie Diaminorange D, werden seitengleiche Färbungen erhalten.

Diamin Scharlach 3 B. (Cassella.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Braunrothes Pulver; Lösung; scharlachroth; HCl: braune Fällung; NaOH: lösliche rothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: violett; beim Verdünnen: braun und braune Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften:** Diaminscharlach 3B ist der Marke B verwandt und besitzt im Allgemeinen die gleichen Eigenschaften und wird ebenso angewendet. Es färbt ein bläuliches Scharlach.

Diamin Echt Roth F. (Cassella.)

γ-Amidonaphtolsulfosäure.

[illegible]er Lösung gekuppelt)

y

Rothbraunes Pulver; Lösung: weinroth; HCl: braunrothe Fällung; NaOH: lösliche rothbraune Fällung; Lösung in SO_4H_2: rothviolett; beim Verdünnen: braunrothe Fällung.

Anwendung: **Baumwolle** wird kochend unter Zusatz von etwa 15 % Glaubersalz und 2 % Soda, oder nach den übrigen oben angegebenen Verfahren gefärbt. Diaminechtroth F färbt ähnliche, aber weniger lebhafte Töne, wie Benzopurpurin 4 B und Congoroth. Es ist nicht empfindlich gegen verdünnte Säuren und übertrifft an Licht- und Luftechtheit die meisten rothen directen Baumwollfarben bedeutend. Durch Nachbehandlung mit Fluorchrom (S. 879) wird seine Waschechtheit erheblich verbessert.

Wolle wird im neutralen oder schwach sauren Bade gefärbt. Siehe S. 881. Die Farbe ist ziemlich walkecht und sehr lichtecht und säure-, alkali- und schwefelecht. Die Walkechtheit wird bedeutend erhöht, wenn die Waare nach dem Ausfärben in der alten Flotte unter Zusatz von 1—3 % Fluorchrom noch eine halbe Stunde gekocht wird; soll die Färbung auch gegen Baumwolle völlig walkecht sein, so nimmt man besser 1—2 % Bichromat zur Befestigung. Solche Färbungen gleichen den Krappfarben in Echtheit gegen Licht und Walke und eignen sich für Scharlach und Mischfarben aller Art und u. A. vorzüglich zum Uebersetzen von Küpenblau. Diaminechtroth F hat sich daher in der Echtfärberei der Wolle schnell eingebürgert und ist wegen seiner besseren Reibechtheit vielfach an die Stelle des Alizarinroths getreten.

Seide wird mit Diaminechtroth F im essigsauren Bade sehr echt gefärbt. Wird die Färbung mit Fluorchrom nachbehandelt, so widersteht sie kochendem Wasser.

Halbwolle und **Halbseide** können mit Diaminechtroth F nach den allgemeinen Verfahren gefärbt werden und wird die pflanzliche Faser etwa gleich stark wie die thierischen gedeckt.

Diamin Bordeaux B. (Cassela.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Dunkelbraunes Pulver; Lösung: bordeauxroth; HCl: dunkelblauviolette Fällung; NaOH: dunkelgelb-rothe, mit rother Farbe lösliche Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau, beim Verdünnen: hellroth-violett.

Anwendung: Diaminbordeaux B liefert auf *Baumwolle* unter Zusatz von Glaubersalz und Soda gefärbt, ein lebhaftes Bordeauxroth von ziemlich guter Lichtechtheit und guter Waschechtheit; durch Alkalien wird es ein wenig geröthet, durch Säuren aber gebläuet. Auf *Halbwolle* und *Halbseide* nach den üblichen Verfahren gefärbt, deckt es Baumwolle stärker als die thierischen Fasern und ist zum Färben gemischter Stoffe vorzüglich geeignet.

Diamin Bordeaux S. (Cassella.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Dunkelbraunes Pulver; Lösung: bordeauxroth; HCl: dunkle mit rothvioletter Farbe lösliche Fällung; NaOH: dunkelrothe lösliche

Fällung; Lösung in SO_4H_2: violettblau; beim Verdünnen: bordeauxrothe Fällung.

Anwendung: *Baumwolle* wird mit Diaminbordeaux S im kochenden Bade unter Zusatz von Glaubersalz und Soda gefärbt. Die Färbung ist blaustichiger als die der Marke B und etwas weniger licht- und waschecht, aber säure- und alkaliecht, sowie auch mässig chlorecht. Auf *Wolle* und *Seide* liefert Diaminbordeaux S nach den üblichen Verfahren (s. 881) gefärbt, volles Bordeauxroth von guter Licht-, Walk- und Schwefelechtheit. *Halbwolle* und *Halbseide* werden mit Diaminbordeaux S ebenfalls nach den allgemeinen Verfahren gefärbt; der Farbstoff deckt dabei die Baumwolle stärker und blaustichiger als die Seide und ziemlich ebenso stark wie die Wolle.

Diamin Roth 5 B. (Cassella.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Braunrothes Pulver; Lösung: orangeroth; HCl: blauschwarze Fällung; NaOH: lösliche rothorange Fällung; Lösung in SO_4H_2: violettblau; beim Verdünnen: blau und blaue Fällung.

Anwendung: Diaminroth 5 B wird auf *Baumwolle*, *Halbwolle* und *Halbseide* im schwach alkalischen oder neutralen Bade nach den allgemeinen Verfahren gefärbt und liefert mittleres Roth von geringer Lichtechtheit, ziemlich guter Waschechtheit und guter Alkaliechtheit; durch Säuren wird es gebräunt.

Diamin Roth 10 B. (Cassella.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Braunes Pulver; Lösung; bordeauxroth; HCl: violettschwarze Fällung; NaOH: lösliche rosa Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: dunkle Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften:** Wie Diaminroth 5 B. Diaminroth 10B färbt blaustichiges Roth, welches in Säureechtheit besser als die Marke 5 B ist.

Diamin Rosa BD und **GD.** (Cassella.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Matt-bordeauxfarbige Pulver; Lösungen: roth bis fuchsinroth; HCl: lösliche rothe Fällungen; NaOH: blauer und dunkler; Lösung in SO_4H_2: rothviolett: beim Verdünnen: roth und rothe Fällungen. Die Marke GD giebt die gelbstichigeren Reactionen.

Anwendung: Diaminrosa dient hauptsächlich zum Färben von Rosatönen auf Baumwolle, Halbwolle und Halbseide. *Baumwolle* wird am besten unter Zusatz von $^1/_2$ % Soda, 2 % Seife und 5 % Glaubersalz bei 60—100° C gefärbt; Diaminrosa B D liefert die blaustichigeren, G D die gelbstichigeren Rosatöne, welche ziemlich licht-, wasch-, säure-, alkali- und chlorecht sind. *Halbwolle* und *Halbseide* werden, um beide Fasern gleich zu decken, bei 60—80°

nach den allgemeinen Verfahren gefärbt. *Wolle* und *Seide* werden im neutralen oder sauren Bade gefärbt.

Hessisch Purpur N. (Leonhardt, Berlin, Bayer.)

Diamidostilbendisulfosäure < β-Naphtylamin. / β-Naphtylamin.

Braunrothes Pulver; Lösung; kirschroth; HCl: dunkelblaue Fällung; NaOH: lösliche blaurothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen blauschwarze Fällung.

Anwendung: *Baumwolle* wird gewöhnlich unter Zusatz von 20 % Kochsalz allein oder auch mit 10—20 % Kochsalz und 5 % Soda gefärbt und nach dem Färben durch Türkischrothöl oder Sodalösung gezogen. Die Färbung ist ein etwas bläuliches Roth, welches nicht echt gegen Licht und Luft und säureempfindlich ist. *Wolle* wird unter Zusatz von 10—20 % Glaubersalz gefärbt; lauwarm eingehen, aufkochen und eine Stunde kochen. Die Farbe ist im Allgemeinen echter auf Wolle als auf Baumwolle und auch ziemlich walkecht.

Hessisch Purpur B. (Leonhardt, Berlin, Bayer.)

Diamidostilbendisulfosäure < β-Naphtylaminsulfosäure Br. / β-Naphtylaminsulfosäure Br.

(Die zur Herstellung dieses Farbstoffs dienende Naphtylaminsulfosäure enthält wechselnde Mengen der Deltasulfosäure, wodurch der Unterschied vom Hessisch Brillantpurpur begründet wird.)

Rothbraunes Pulver; Lösung: erdbeerroth; HCl: braunschwarze Fällung; NaOH: lösliche weinrothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: dunkelblaue Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften:** Wie Hessisch Purpur N; jedoch ist die Säureempfindlichkeit der Marke B geringer.

Hessisch Purpur D. (Leonhardt, Berlin, Bayer.)

Diamidostilbendisulfosäure < β-Naphtylaminsulfosäure D. / β-Naphtylaminsulfosäure D.

Schwarzes Pulver; Lösung: gelbroth; HCl: braune Fällung: NaOH: macht die Lösung mehr blaustichig; Lösung in SO_4H_2: violett; beim Verdünnen: braune Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Hessisch Purpur B.

Hessisch Brillant Purpur. (Leonhardt, Berlin, Bayer.)

Diamidostilbendisulfosäure < β-Naphtylaminsulfosäure Br. / β-Naphtylaminsulfosäure Br.

Rothbraunes Pulver; Lösung: orangeroth; HCl: schwarze Fällung; lösliche rothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: violett; beim Verdünnen: blauschwarze Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften:** Wie Hessisch Purpur B.

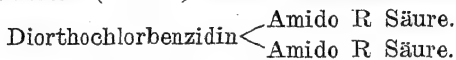
Direct Scharlach G. (Kalle.)

Gehört zur Klasse der Dehydrothiotoluidinfarbstoffe.

Braunes Pulver; Lösung: fuchsinroth; HCl: violettrothe Fällung; NaOH: keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2: violettroth; beim Verdünnen: roth und violettrothe Fällung.

Anwendung: Directscharlach liefert auf *Baumwolle,* im kochenden schwach alkalischen Bade unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt, ein hübsches blaustichiges Scharlach von geringer Lichtechtheit und ziemlich guter Waschechtheit; durch Alkali wird es ein wenig blauer und gegen schwache Säure ist es nicht empfindlich.

Toluylen Roth. (Oehler.) **Dianol Brillant Roth.** (Levinstein.)

$$\text{Diorthochlorbenzidin} < \begin{matrix} \text{Amido R Säure.} \\ \text{Amido R Säure.} \end{matrix}$$

Dunkelviolettbraunes Pulver; Lösung: fuchsinroth; HCl: dunklere Lösung und lösliche rothe Fällung; NaOH: gelbere Lösung und lösliche rothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: rothe Fällung.

Anwendung: Toluylenroth wird auf *Baumwolle* im schwach alkalischen Bade, am besten unter Zusatz von Glaubersalz und Seife gefärbt und liefert hervorragend schönes blaustichiges Roth von vorzüglicher Säure- und guter Wasch- und Alkali- und ziemlich guter Chlorechtheit, jedoch geringer Lichtechtheit.

Thiazin Roth G und **R.** (B. A. S. F.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Thiazinroth R: Braunes Pulver; Lösung: fuchsinroth; HCl: violettrothe Fällung; NaOH: keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2: fuchsinroth; beim Verdünnen: violettrothe Fällung.

Anwendung: Thiazinroth wird auf *Baumwolle* im kochenden Bade unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt und liefert rothe Färbungen von geringer Lichtechtheit und ziemlich guter Wasch-, Alkali- und Säureechtheit. Thiazinroth R färbt schönes blaustichiges Rosa bis sattes Blauroth; Thiazinroth G giebt gelbstichigeres Roth.

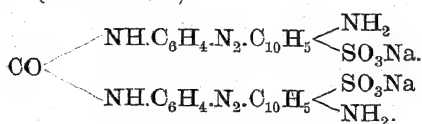
Oxamin Roth. (B. A. S. F.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Braunes Pulver; Lösung: orangebraun; HCl: braunrothe Fällung; NaOH: rothe Lösung und lösliche rothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: blauviolett; beim Verdünnen: braunrothe Fällung.

Anwendung: Oxaminroth (B. A. S. F.) wird auf *Baumwolle* unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt und liefert gedecktes Roth von mässiger Lichtechtheit und ziemlich guter Waschechtheit sowie guter Säure- und Alkaliechtheit.

Salm Roth. (B. A. S. F.)

$$CO < \begin{matrix} NH.C_6H_4.N_2.C_{10}H_5 < \begin{matrix} NH_2 \\ SO_3Na. \end{matrix} \\ NH.C_6H_4.N_2.C_{10}H_5 < \begin{matrix} SO_3Na \\ NH_2. \end{matrix} \end{matrix}$$

Dieser Farbstoff wird dargestellt, indem diazotirtes Amidoacetanilid mit Naphtionsäure gekuppelt, die Acetylgruppe ausgeschieden und das Product der Einwirkung von Phosgengas ($COCl_2$) unterworfen wird.

Dunkelfleischfarbiges Pulver; Lösung: orangegelb; HCl: rothblaue Fällung; NaOH: lösliche orangegelbe Fällung; Lösung in SO_4H_2: fuchsinroth; beim Verdünnen: blaue Fällung.

Anwendung: Salmroth wird auf *Baumwolle* im schwach alkalischen Bade unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt und liefert fleischfarbige bis orangebraune Töne, welche mässig seifenecht, nicht lichtecht und empfindlich gegen verdünnte Säuren sind.

Oxamin Scharlach B. (Ch. Fabr. Worms.)

Benzidin < Toluylenoxaminsäure. / Naphtionsäure.

Rothbraunes Pulver; Lösung: gelbbraun; HCl: violettbraune Fällung; NaOH: keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: rothviolett und violette Fällung.

Anwendung: Oxaminscharlach B wird auf *Baumwolle* im schwach alkalischen Bade unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt und liefert Scharlach von mässiger Lichtechtheit und ziemlich guter Wasch- und Alkaliechtheit; gegen Säuren ist die Färbung empfindlich. Der Farbstoff kann auf der Faser diazotirt und entwickelt werden.

Oxaminroth MT. (Ch. Fabr. Worms.)

Tolidin < Toluylenoxaminsäure-Resorcin. / Resorcin.

Grünschwarzes Pulver; Lösung dunkel-rothbraun; HCl: braune Fällung; NaOH: keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: violett und braune Fällung.

Anwendung: Oxaminroth B liefert auf Baumwolle im schwach alkalischen Bade ein bräunliches Roth bis Violettbraun von geringer Lichtechtheit und ziemlich guter Wasch- und Alkaliechtheit; durch Säuren wird die Färbung etwas gebläuet.

Alkali Roth R. (Dahl.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Rothes Pulver; Lösung: roth; HCl: braune Fällung; NaOH: dunklere Lösung und gelbere Fällung; Lösung in SO_4H_2: violett; beim Verdünnen: braune Fällung.

Anwendung: Alkaliroth liefert auf *Baumwolle* im schwach alkalischen Bade ein lebhaftes Scharlach von geringer Lichtechtheit und ziemlich guter Waschechtheit, welches von Alkalien nicht verändert und durch Säuren gebräunt wird.

Alkali Grenat. (Dahl.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Violettbraunes Pulver; Lösung: granatroth; HCl: wenig Ver-

änderung und lösliche Fällung; NaOH: gelbere Lösung und lösliche Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: braunviolette Fällung.

Anwendung: Alkaligrenat färbt auf *Baumwolle* im kochenden Bade unter Zusatz von Glaubersalz und wenig Soda ein hüsches Granatroth von geringer Lichtechtheit und ziemlich guter Wasch-, Säure- und Alkaliechtheit.

Chlorantin Roth 4 B und **8 B.** (Ch. Ind. Basel.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Corinthfarbiges Pulver; Lösung: orangeroth (4 B) oder fuchsinroth (8 B); HCl: braunere Lösung und lösliche Fällung; NaOH: gelbere Lösung und lösliche Fällung; Lösung in SO_4H_2: gelbbraun (4 B) oder gelbroth 8 B); beim Verdünnen: dunkle Fällung.

Anwendung: Chlorantinroth 4 B färbt auf *Baumwolle* und *Halbwolle* lebhafte gelbliche Rosa und Roth, die Marke 8 B blaustichige Roth von geringer Lichtechtheit, guter Wasch-, Alkali- und Säureechtheit und ziemlich guter Chlorechtheit.

Dioxyrubin B und **G.** (Basler Fabrik.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Dioxyrubin B: Braunes Pulver; Lösung: hellblauroth; HCl: rothe Fällung; NaOH: violettrothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: rothviolett; beim Verdünnen: roth und rothe Fällung.

Anwendung: Dioxyrubin färbt auf Baumwolle schönes Rosa von guter Säure- und Alkaliechtheit.

Titan Scharlach C und **CB.** (Holliday.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Braunes Pulver; Lösung: orangeroth: HCl: lösliche gelbrothe Fällung; NaOH: dunkler; Lösung in SO_4H_2: carmoisinroth; beim Verdünnen: gelber roth.

Anwendung: Titanscharlach wird auf *Baumwolle* und *Halbwolle* im neutralen Salzbade gefärbt und liefert volles Scharlach bis Roth von ziemlich guter Waschechtheit und guter Säure- und Alkaliechtheit.

Titan Roth S und **6 B.** (Holliday.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Braunrothes Pulver; Lösung: fuchsinroth; HCl: gelbrothe (Titanroth S) oder violettrothe (Marke 6 B) Fällung; NaOH: dunkler; Lösung in SO_4H_2: carminroth; beim Verdünnen: rothe Fällung.

Anwendung: Titanroth wird auf *Baumwolle* und *Halbwolle* im neutralen Salzbade gefärbt, die Marke S liefert mittleres Roth, die Marke 6 B blaustichiges Roth von mässiger Lebhaftigkeit; die Farben sind ziemlich waschecht und säureecht; durch Alkali werden sie etwas blauer.

Titan Pink 3 B. (Holliday.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Braunrothes Pulver; Lösung: weinroth; HCl: lösliche rothorange Fällung; NaOH: dunkler; Lösung in SO_4H_2: carmoisinroth; beim Verdünnen: gelbroth,

Anwendung: Titanpink 3 B liefert auf *Baumwolle* im neutralen Salzbade, auf *Halbseide* unter Zusatz von Seife gefärbt ein hübsches blaustichiges Rosa von guter Wasch-, Alkali- und Säureechtheit.

St. Denis Roth. (Poirrier, Berlin.) **Dianthin.** (Brooke, Simpson & Spiller.)

$$\text{Diamidoazoxytoluol} < \begin{matrix} \alpha\text{-Naphtolsulfosäure NW.} \\ \alpha\text{-Naphtolsulfosäure NW.} \end{matrix}$$

Rothbraunes, in Wasser schwer lösliches Pulver; Lösung: orangeroth: HCl: rothe Fällung; NaOH: lösliche orangerothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: kirschroth; beim Verdünnen: rothe Fällung.

Anwendung: St. Denis Roth dient hauptsächlich zum Färben von **Baumwolle** und zwar sowohl direct, wie in Verbindung mit Beizen. Es wird nicht leicht von der Baumwollfaser aufgenommen und muss in eigenartiger Weise gefärbt werden.

Directes Färben (*ohne Beize*): Für 10 kg Baumwolle 200—300 g St. Denis Roth in 6 Liter Lauge, welche 250 g festes Aetznatron enthalten, lösen und erhitzen; die klare Lösung der Farbflotte, welche mit 200 Liter Wasser, 48 kg Kochsalz und einer Lösung von 1750 g festem Aetznatron in 5 Liter Wasser bereitet wurde, zusetzen. Es ist wichtig, dass das Bad ständig auf 1,1075—1,115 sp. Gew. (14—15° B.) — bei der hohen Wärme der Flotte gemessen — gehalten werde. Auf 85° erhitzen, eingehen mit der Waare, auf 95° erhitzen und bei dieser Wärme 30 Minuten färben; die volle Tiefe der Färbung wird nicht erreicht, falls die Wärme des Bades unter 93° bleibt und die Ergebnisse sind um so besser, je näher an 98° dasselbe erhitzt wird; jedoch muss Kochhitze (welche übrigens in Anbetracht des hohen Salzgehaltes der Lösung bedeutend über 100° liegt) vermieden werden. Nach dem Färben ohne Spülen durch 1 %ige Lösung von Schwefelsäure oder Salzsäure ziehen, darauf gut spülen, abwinden und trocknen. Nach diesem Verfahren liefert St. Denis Roth ein feuriges Türkischroth, welches säureecht ist, aber durch Alkalien gelblich wird; es blutet wenig beim blossen Spülen; aber wenn mit weisser Baumwolle in Wasser gerieben, färbt es sie stark an; gleich den meisten rothen Farben dieser Gruppe ist es ziemlich seifenecht und nicht lichtecht. Die Lichtechtheit wird verbessert, wenn die gefärbte Waare nach dem Absäuern und gutem Spülen eine Viertelstunde in einer kalten Lösung von 1 Theil Kupfervitriol oder von 3 Th. Kochsalz und 1 Th. Kupfervitriol (d. i. Kupferchlorid) in 1000 Th. Wasser umgezogen, ohne Spülen abgewunden und getrocknet wird. Vergl. auch S. 869 u. 879.

Färben mit Beizen: H. Koechlin's dreifache Beize aus Aluminium, Zink und Magnesium (S. 426). — Beizen in einem Bade, enthaltend 1 Liter Magnesiumacetat 1,26 sp. Gew. (30° B.) und 1 Liter Aluminiumacetat 1,09 sp. Gew. (12° B.) für je 2 Liter Wasser; oder 1,5 kg Magnesiumsulfat und 1/2 kg Alaun für je 10 Liter Wasser; trocknen und 2 Minuten in alkalischer Zinkoxydlösung umziehen (bereitet durch Lösen von 1/2 kg Zinksulfat und 1 kg 30%iger Aetznatronlauge in 10 Liter Wasser). Spülen und ausfärben in Lösung von 2—3 g St. Denis Roth, 400—500 g Kochsalz und 5 g Kreide in 2 1/2 Liter Wasser; eine Stunde auf 80° erwärmen und dabei 1/2 Stunde erhalten, spülen und trocknen.

Camille Schoen empfiehlt folgendes einfaches und schnelleres Verfahren: 350 g St. Denis Roth, 200 g Thonerde-Natron 1,116 sp. Gew. (15° B.) und 50 g Natronlauge (30% ig) in 10 Liter Wasser lösen; auf je 10 Liter dieser Lösung kann man noch 1 Liter Magnesialösung (durch Auflösen von 400 g Magnesiumsulfat und 200 g Natronlauge [30% ig] in 1 Liter Wasser bereitet) zusetzen. Die Stücke werden durch die Flotte gezogen, für 1 Stunde aufgerollt, durch eine 5% ige Alaunlösung gezogen, für 2 Stunden aufgerollt, gewaschen und getrocknet. Statt des Alaun kann irgend eine andere Verbindung angewandt werden, die das Thonerde-Natron zersetzt, ohne es zu lösen, z. B. Bisulfit oder Salmiak. Noch einfacher ist folgende Vorschrift, welche allerdings kein vollständiges Beizen ergiebt. Man löst für 10 kg Baumwolle 120 g Zinksulfat oder Zinkchlorid in 800 ccm Natronlauge, die 240 g Aetznatron enthält und verdünnt auf 4 Liter. Das Färbebad wird mit etwa 250 g St. Denisroth und dieser Natriumzinkatlösung in 350 Liter angesetzt; wenn alles gelöst ist, fügt man 7 1/2 kg Salz an, füllt auf bis 500 Liter und arbeitet 1/2 Stunde bei 75—80° C., dann spült man gut und setzt dem zweiten Spülwasser zweckmässig etwas Alaun oder Säure zu.

Wolle wird unter Zusatz von 2% Schwefelsäure, **Seide** im mit Schwefelsäure gebrochenen Bastseifenbade gefärbt; die Farbe wird unter Zusatz von 200 ccm Natronlauge 1,33 sp. Gew. für 1 kg Farbstoff gelöst. Die Färbungen sind sehr walk-, wasser-, alkali-, säure- und schwefelecht.

Rosophenin. (Clayton.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Rosophenin 4 B zeigt genau die Reactionen des St. Denis Roth, *Rosophenin 5 B, 6 B* und *10 B* desgleichen, jedoch blaustichiger; die blaustichigsten Reactionen zeigt *Rosophenin 10 B*, nämlich: braunes Pulver; Lösung: kirschroth; HCl: violettrothe Fällung; NaOH: gelbere Lösung und lösliche bräunliche Fällung; Lösung in SO_4H_2: kirschroth; beim Verdünnen: violettrothe Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie St. Denis Roth. Rosophenin 4 B zeigt genau den gleichen Farbten und dasselbe Verhalten. Rosophenin 5 B, 6 B und 10 B liefern blaustichigere Roth, welche sich im Uebrigen ebenso verhalten, jedoch durch Alkalien gebläuet werden, die Marke 5 B sehr schwach, 10 B am stärksten. Rosophenin 10 B ist namentlich für schöne Rosa geeignet und können diese ohne Natronlauge im Salzbade gefärbt werden.

Violette Farbstoffe.

Azo Violett. (Bayer, Berlin, Leonhardt, Levinstein.)

Dianisidin< Naphtionsäure. / α-Naphtolsulfosäure NW.

Schwarzblaues Pulver: Lösung: rothviolett; HCl: blaue Fällung; NaOH: carminrothe Lösung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: blaue Fällung.

Anwendung: Azoviolett färbt auf *Baumwolle* im schwach alkalischen Salzbade ein nicht sehr lebhaftes Blauviolett, welches mässig echt gegen Licht, Seife, verdünnte Säure und Alkali ist. Durch Behandeln mit kochender Kupfersulfatlösung (s. S. 879) wird die Färbung echter gegen Licht und Seife und blauer.

Hessisch Violett. (Leonhardt, Berlin, Bayer.)

Diamidostilbendisulfosäure< ' / β-Naphtol.

Braunschwarzes Pulver; Lösung: rothviolett; HCl: blaue Fällung; NaOH: lösliche carminrothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: violette Fällung.

Anwendung: *Baumwolle* wird in kochendem Bade unter Zusatz von 5 % Borax und ein wenig Kochsalz gefärbt, durch Sodalösung gezogen und gespült. Der Farbstoff giebt ein wenig lebhaftes Rothviolett, welches nicht lichtecht und ziemlich säureempfindlich ist.

Benzo Violett R. (Bayer, Berlin.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Schwärzliches Pulver; Lösung: rothviolett; HCl: lösliche violette Fällung; NaOH: roth; Lösung in SO_4H_2: violett; beim Verdünnen: violette Fällung.

Anwendung: Benzoviolett R wird am besten im neutralen Salzbade auf *Baumwolle* gefärbt und liefert klares Violett von ziemlich guter Wasch- und Säureechtheit; durch Alkalien wird es geröthet und seine Lichtechtheit ist gering. Beim Färben von *Halbseide* wird die Seide schwach röthlich gefärbt.

Heliotrop B. (Bayer, Berlin, Leonhardt, Levinstein.)

Dianisidin< Methylnaphtylamindeltasulfosäure. / Methylnaphtylamindeltasulfosäure.

Dunkelbraunes Pulver; Lösung: fuchsinroth; HCl: violette g; NaOH: lösliche carmoisinrothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: violette Fällung.

Anwendung: Auf *Baumwolle* im schwach alkalischen Salzbade. Heliotrop liefert ein Rothviolett (Heliotrop), welches nicht lichtecht und mässig waschecht ist; es ist nicht empfindlich gegen schwaches Alkali, aber etwas gegen schwache Säure. Durch Behandeln mit kochender Lösung von Kupfersulfat (S. 878) wird die Licht- und Waschechtheit wesentlich gesteigert. Auch für *Halbseide* ist es gut geeignet.

Heliotrop BB. (Bayer, Berlin, Leonhardt, Levinstein.)

Benzidin< Naphtolsulfosäure B. / Naphtoldisulfosäure S

Dunkelgraues Pulver; Lösung: rothviolett; HCl: blauviolette Fällung; NaOH: röther; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: violette Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Heliotrop B; der Farbton ist blaustichiger.

Diazo Violett R. (Bayer.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Schwarzbraunes Pulver; Lösung: dunkelroth, HCl: dunkle Fällung; NaOH: gelber und lösliche Fällung: Lösung in SO_4H_2: rothviolett; beim Verdünnen: dunkle Fällung.

Anwendung: Diazoviolett R ist nur als Diazotirfarbe zu verwenden. Es wird auf *Baumwolle* im schwach alkalischen Glaubersalzbade gefärbt und dann diazotirt und mit Betanapthol entwickelt, Die entwickelte Färbung ist ein wenig lebhaftes, nicht lichtechtes und nicht ganz waschechtes Violett, welches gegen Säuren nicht empfindlich ist und durch Alkalien geröthet wird.

Diamin Violett N. (Cassella.)

Benzidin< γ-Amidonaphtolsulfosäure. / γ-Amidonaphtolsulfosäure.
(in saurer Lösung gekuppelt.)

Schwarzbraunes Pulver; Lösung: rothviolett; HCl: violettschwarze Fällung; NaOH: keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2: grünlichblau; beim Verdünnen: rothviolette Fällung.

Anwendung: *Baumwolle* wird unter Zusatz von Glaubersalz im schwach alkalischen oder neutralen Bade gefärbt. Diaminviolett färbt schönes Violett von verhältnissmässig sehr guter Licht- und Waschechtheit und guter Säureechtheit; durch Alkalien wird die Färbung etwas geröthet. *Wolle* und *Seide* werden im neutralen oder schwach sauren Bade nach S. 881 sehr licht-, walk-, wasser-, säure- und alkaliecht gefärbt. *Halbwolle* und *Halbseide* werden nach den allgemeinen Verfahren S. 882 u. 885 gefärbt; im neutralen Salzbade zieht Diamin-

violett etwas stärker und blaustichiger auf die Baumwolle; durch Zusatz von Säureviolett, Formylviolett oder Alkaliviolett wird die Wolle auf den Farbton der Baumwolle gebracht und so eine seitengleiche Färbung erzielt; im Seifenbade wird die Seide rothstichiger und schwächer als die Baumwolle gefärbt und bleibt in hellen Ausfärbungen beinahe weiss; mit Methylviolett und Rhodamin kann sie leicht nachgefärbt werden.

Oxydiamin Violett B. (Cassella.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Schwärzliches Pulver; Lösung: rothviolett; HCl: lösliche dunkle Fällung; NaOH: kirschrothe Lösung und lösliche Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: violett und violette Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Oxydiaminviolett B zeigt im Allgemeinen die gleichen Eigenschaften wie Diaminviolett N und wird ebenso wie dieses angewendet. In Lichtechtheit steht es hinter ihm etwas zurück. Es liefert blaustichigeres weniger lebhaftes Violett und ist farbkräftiger und dient hauptsächlich für sattes Violett und Bordeaux.

Congo Corinth G. (Berlin, Bayer, Leonhardt, Levinstein.)

Benzidin < Naphtionsäure. / α-Naphtolsulfosäure NW.

Dunkel-grünolives Pulver: Lösung: blauroth; HCl: röthlichblaue Fällung; NaOH: lösliche carmoisinrothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: röthlichblaue Fällung.

Anwendung: Congo Corinth G wird auf *Baumwolle* im schwach alkalischen Bade unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt und liefert bräunliche rothviolette, sog. Corinth-Töne von geringer Lichtechtheit und ziemlich guter Waschechtheit; gegen schwache Säuren ist es ziemlich empfindlich; durch Alkalien wird es geröthet.

Congo Corinth B. (Berlin, Bayer, Leonhardt, Levinstein.)

Tolidin < Naphtionsäure. / α-Naphtolsulfosäure NW.

Grünlichschwarzes Pulver; die übrigen Kennzeichen sind die des Congo Corinth G, dem es auch in seinen Färbeeigenschaften äusserst ähnlich ist. Es liefert blauere „Corinth“-Töne als dieses.

Azo Corinth. (Oehler.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Rothbraunes Pulver; Lösung: braun; HCl: corinthfarbener Niederschlag; NaOH: kirschrothe Lösung; Lösung in SO_4H_2: blauviolett; beim Verdünnen: corinthfarbener Niederschlag.

Anwendung: Azocorinth schliesst sich in seinen Färbeeigenschaften den beiden Congocorinth an; es wird gleich ihnen im schwach alkalischen Bade auf Baumwolle gefärbt und besitzt etwa die gleiche

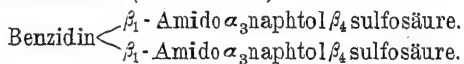
Echtheit. Es liefert ungefähr die gleichen Farbtöne wie Congocorinth G.

Oxamin Marron. (B. A. S. F.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Schwärzliches Pulver; Lösung: dunkelroth; HCl: marronfarbige Fällung; NaOH: gelbere Lösung und lösliche orangerothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: blauviolett; beim Verdünnen: marronfarbige Fällung.

Anwendung: Oxaminmarron liefert auf *Baumwolle* im schwach alkalischen Bade gefärbt violettbraune Töne, brauner als die vorstehenden Corinth von geringer Lichtechtheit und mässig guter Waschechtheit und guter Alkaliechtheit, welche durch Säuren geröthet werden.

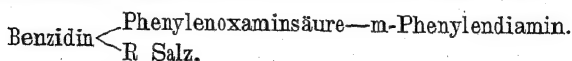
Oxamin Violett. (B. A. S. F.)

$$\text{Benzidin}\begin{cases}\beta_1\text{-Amido}\,\alpha_3\text{naphtol}\,\beta_4\,\text{sulfosäure.}\\ \beta_1\text{-Amido}\,\alpha_3\text{naphtol}\,\beta_4\,\text{sulfosäure.}\end{cases}$$

Grauschwarzes Pulver; Lösung: rothviolett; HCl: violette Fällung; NaOH: röthere Lösung und lösliche Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: violett und violette Fällung.

Anwendung: Oxaminviolett liefert im neutralen Salzbade auf *Baumwolle* gefärbt ein mittleres nicht sehr lebhaftes Violett von geringer Lichtechtheit und ziemlich guter Waschechtheit, sowie guter Säure- und Alkaliechtheit. Es kann auf der Faser diazotirt und entwickelt werden und liefert so Färbungen von guter Waschechtheit; mit Betanaphtol wird ein dunkles rothstichiges Blau, mit Alphanaphtol ein etwas rötheres, mit Aethylbetanaphtylamin ein grüneres Blau und mit Metaphenylendiamin Braun erhalten.

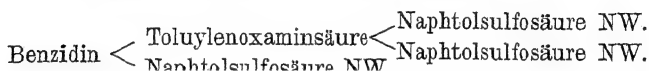
Oxamin Violett. (Ch. Fabr. Worms.)

Unter diesem Namen kommen 5 mit den Marken GR, GRF, RR, BRR und MF bezeichnete violette Farbstoffe in den Handel, von welchen die Marke GR durch Kuppeln von 1 Mol. diazotirtem Tolidin mit je 1 Mol. Phenylenoxaminsäure und 1 Mol. Napthölsulfosäure NW erhalten ist; die übrigen sind, theils unter Ersatz des Tolidin durch Benzidin oder der Naphtolsulfosäure durch R-Salz, nochmaligem Diazotiren und Kuppeln mit Naphtol, Naphtolsulfosäure oder *m*-Phenylendiamin erhalten; Oxaminviolett GRF ist z. B.:

$$\text{Benzidin}\begin{cases}\text{Phenylenoxaminsäure—m-Phenylendiamin.}\\ \text{R Salz.}\end{cases}$$

Oxaminviolett GR, BBR und MT zeigen folgende Reactionen: Schwarzes oder schwärzliches Pulver; Lösung: dunkelrothviolett; HCl: dunkelviolette Fällung; NaOH: lösliche rothe oder rothviolette (MT) Fällung; in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: dunkle Fällung.

Anwendung: Diese verschiedenen Oxaminviolette liefen auf *Baumwolle* unter Zusatz von etwas Soda im Salzbade gefärbt mehr oder minder röthliche, nicht sehr lebhafte Violetts von geringer Lichtechtheit und ziemlich guter Waschechtheit und guter Säure- und Alkaliechtheit. Die Marken GR und GRF sind diazotirbar; GR liefert z. B. mit Amidonaphtoläther entwickelt ein mittleres Violett von guter Waschechtheit. Durch Nachchromiren soll die Waschechtheit der Marken MT und RR erhöht werden.

Direct Heliotrop B. (Ch. Fabr. Worms.)

Benzidin < Toluylenoxaminsäure < Naphtolsulfosäure NW. / Naphtolsulfosäure NW.
Benzidin < Naphtolsulfosäure NW

Grünschwarzes Pulver; Lösung: fuchsinroth; HCl: lösliche violettrothe Fällung; NaOH: wenig Veränderung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: rothviolett und ebensolche Fällung.

Anwendung: Directheliotrop wird auf *Baumwolle* am besten unter Zusatz von 10 % phosphorsaurem Natron, 5 % Seife und 5 % Kochsalz gefärbt und liefert schöne Heliotrop-Töne von geringer Lichtechtheit, ziemlich guter Waschechtheit und guter Säureechtheit; von Alkalien wird es schwach gebläuet. Durch Nachchromiren wird unter Veränderung des Farbtons die Waschechtheit erhöht.

Diphenyl Violett R. (Geigy.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Dunkelrothbraunes Pulver; Lösung: fuchsinroth; HCl: mit rother Farbe lösliche violette Fällung; NaOH: gelbere Lösung und lösliche Fällung; Lösung in SO_4H_2: violett; beim Verdünnen: violette Fällung.

Anwendung: Diphenylviolett R wird unter Zusatz von Glaubersalz auf *Baumwolle* gefärbt und liefert ein mässig licht- und ziemlich waschechtes, gegen schwache Säuren und Alkalien nicht empfindliches Rothviolett.

Chlorantin Lila B. (Ch. Ind. Basel.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Dunkelviolettes Pulver; Lösung: rothviolett; HCl: rothviolette Fällung; NaOH: röthere Lösung und lösliche gallertige rothviolette Fällung; Lösung in SO_4H_2: violett; beim Verdünnen: weinroth und violettrothe Fällung.

Anwendung: Chlorantinlila wird nach den allgemeinen Verfahren auf *Baumwolle, Halbwolle* und *Halbseide* gefärbt und liefert besonders schöne Lila-Töne von ziemlich guter Licht- und Waschechtheit und guter Alkali-, Säure- und Chlorechtheit.

Trisulfon Violett B. (Sandoz.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Dunkles bronzeglänzendes Pulver; Lösung: violett; HCl: lösliche

blauviolette Fällung; NaOH: violettroth; Lösung in SO_4H_2: grünblau; beim Verdünnen: violette Fällung.

Anwendung: Trisulfonviolett wird auf *Baumwolle* unter Zusatz von Kochsalz oder Glaubersalz im neutralen oder schwach alkalischen Bade gefärbt und liefert klares blaustichiges Violett, in hellen Tönen Heliotrop von geringer Lichtechtheit und mässig guter Waschechtheit, welche Färbungen durch Säuren geröthet, durch Alkalien schwach gebläuet werden. Bei Zusatz von Alaun zur Farbflotte wird diese besser erschöpft. Durch kochende Nachbehandlung mit Bichromat werden die Färbungen dunkler und waschechter. *Wolle* und *Seide* werden im neutralen sowie im essigsauren Bade rothstichiger als Baumwolle angefärbt.

Blaue Farbstoffe.

Azo Blau. (Bayer, Berlin, Leonhardt, Levinstein.)

Tolidin < α-Naphtolsulfosäure NW. / α-Naphtolsulfosäure NW.

Schwarzes, metallisch glänzendes Pulver; Lösung: violett; HCl: röthlichblaue Fällung; NaOH: lösliche dunkelrothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: röthlichblaue Fällung.

Anwendung: *Baumwolle* wird im schwach alkalischen Salzbade gefärbt; beim Färben unter 80° fällt die Färbung weniger rothstichig aus, als bei Kochhitze. Es färbt ein mattes rothstichiges Blau, welches mässig waschecht und nicht lichtecht ist; gegen schwache Säuren ist es nicht empfindlich; durch Alkalien wird es geröthet. Durch Behandlung mit kochender Kupfervitriollösung (S. 877) wird die Färbung grünstichiger und lichtechter.

Benzo Azurin G. (Bayer, Berlin, Leonhardt, Levinstein.)

Dianisidin < α-Naphtolsulfosäure NW. / α-Naphtolsulfosäure NW.

Schwarzes bronzeglänzendes Pulver; Lösung: blauviolett; HCl: blauviolette Fällung; NaOH: carminrothe Lösung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: blauviolette Fällung.

Anwendung: Benzoazurin G wird nach den allgemeinen Vorschriften (S. 871 u. flgde.) auf *Baumwolle,* sowie auch auf *Wolle* und *Seide, Halbwolle* und *Halbseide* gefärbt. Es liefert rothstichiges Indigoblau, welches mässig echt gegen Licht und Seife und unempfindlich gegen schwache Säuren ist; durch Alkalien wird die Färbung geröthet. Durch Behandlung mit Kupfervitriol wird die Färbung weniger röthlich und erheblich echter gegen Licht und Seife. In Halbwolle und Halbseide wird die thierische Faser röther als die Baumwolle gefärbt; durch Zusatz von Alkaliblau können fadengleiche Färbungen erzielt werden.

Benzo Azurin R ist eine Mischung von Benzoazurin G und Azoviolett (S. 925). Es färbt rothstichiger als Benzoazurin G..

Benzo Azurin 3 G. (Bayer, Berlin, Leonhardt, Levinstein.)

Dianisidin < α-Naphtolsulfosäure Cl.
α-Naphtolsulfosäure Cl.

Grauschwarzes Pulver; Lösung: blauviolett; HCl: blauviolette Fällung; NaOH: violettrothe Lösung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: blauviolette Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Benzoazurin G. Der Farbton ist weniger röthlich und wird durch Behandlung mit Kupfervitriol noch grünlicher blau als der der Marke G.

Brillant Azurin 5 G. (Bayer, Berlin, Levinstein, Leonhardt.)

Dianisidin < Dioxynaphtalinsulfosäure (1:8).
Dioxynaphtalinsulfosäure (1:8).

Grauschwarzes Pulver; Lösung: blauviolett; HCl: blaue Fällung; NaOH: rothe Lösung; Lösung in SO_4H_2: grünblau; beim Verdünnen: dunkle röthliche Fällung.

Anwendung: Baumwolle wird am besten unter Zusatz von 50% Glaubersalz und 5% Natriumphosphat gefärbt und das Spülwasser wird zweckmässig mit etwas Schwefelsäure oder Essigsäure versetzt. Nach dem Färben kann man in einer kochenden Lösung von Kupfervitriol behandeln (S. 879). Kalkhaltiges Wasser ist zu vermeiden oder mittels Seife zu reinigen, jedoch mit nicht mehr Seife als nöthig, um das Wasser von Kalk zu befreien, da Brillant-Azurin nur unvollkommen aus Bädern, welche Seife, Potasche oder Soda enthalten, aufgenommen wird. Brillant-Azurin 5 G giebt ein sehr reines und lebhaftes grünstichiges Blau, welches mässig licht- und seifenecht und unempfindlich gegen schwache Säuren ist, durch Alkalien aber geröthet wird. Die Behandlung mit Kupfervitriol erhöht die Echtheit gegen Licht und Wäsche und macht die Färbung noch grünstichiger.

Wolle. Auf Wolle wird Brillant-Azurin 5 G im kochenden schwachsauren Bade gefärbt und liefert ein ziemlich walkechtes und mässig lichtechtes Marineblau; Behandlung mit kochender Kupfersulfatlösung erhöht die Echtheit, so dass die Färbung sehr echt gegen Licht, Säure, Alkali, Schwefel und Walke wird.

Seide wird wie Wolle oder im gebrochenen Bastseifenbade sehr wasserecht gefärbt.

Halbwolle und **Halbseide** werden nach den allgemeinen Verfahren S. 882 gefärbt; der Farbstoff zieht viel stärker auf die Baumwolle als auf Wolle oder Seide.

Diamin Blau 3 R. (Cassella.)

Aethoxybenzidin < α-Naphtolsulfosäure NW.
α-Naphtolsulfosäure NW.

Dunkelblaues bronzeglänzendes Pulver; Lösung: violett; HCl: rothviolette Fällung; NaOH: carmoisinrothe Lösung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: violette Fällung.

Anwendung: *Baumwolle* wird im neutralen oder schwach alkalischen Bade unter Zusatz von 20% Glaubersalz oder Kochsalz gefärbt. Man erhält ein mässig licht- und waschechtes sehr rothstichiges Blau, welches durch schwache Säure nicht verändert und durch Alkalien geröthet wird. Durch Nachbehandlung in einer kochenden Kupfervitriollösung wird der Farbton viel röthlicher und die Waschechtheit besser, die Lichtechtheit sehr gut.

Wolle und *Seide* werden in schwachsauren Bädern nach S. 881 gefärbt; die Färbungen sind sehr wasch- und wasserecht, sowie auch alkali-, säure- und schwefelecht, aber wenig lichtecht; Nachbehandlung mit Kupfervitriol macht sie sehr lichtecht, aber auch viel röthlicher.

In *Halbwolle* wird die Wolle etwas, in *Halbseide* die Seide viel röther als die Baumwolle gefärbt.

Diamin Blau B X. (Cassella.) **Benzo Blau B X.** (Bayer.)

Tolidin < Amidonaphtoldisulfosäure H. / α-Naphtolsulfosäure NW.

Dunkles röthlichblaues bis schwarzes Pulver; Lösung: blauviolett; HCl: violette Fällung; NaOH: rothe Lösung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: violette Fällung.

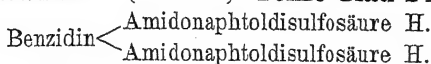
Anwendung: Baumwolle wird im neutralen oder alkalischen Bade mit 20% Kochsalz oder Glaubersalz gefärbt. Diaminblau B X liefert auf Baumwolle ein weniger rothstichiges Blau als die Marke 3 R, welches mässig licht- und ziemlich waschecht ist und durch schwache Säuren nicht verändert, durch Alkalien nur leicht geröthet wird. Die Färbung kann auch nach dem Diazotir-Entwicklungsverfahren (S. 873) behandelt werden; mit Alpha-Naphtol und mit *m*-Phenylendiamin werden namentlich hübsche, ziemlich lichtechte und wasch-, alkali- und säureechte Grau erhalten; das mit Alpha-Naphtol entwickelte Grau ist auch ziemlich chlorecht. Nachbehandlung mit Metallsalzen bietet keine Vortheile für diesen Farbstoff.

Wolle und **Seide** werden nach S. 881 in schwach sauren Bädern mässig lichtecht und sehr wasch-, wasser-, alkali-, und schwefelecht gefärbt.

Halbwolle wird im neutralen oder unter Zusatz von Alkaliblau (B) im schwach alkalischen Salzbade nach S. 882 gefärbt; der Farbstoff färbt die Wolle etwas röther als die Baumwolle; durch Zusatz des grünstichigeren Alkaliblaus werden seitengleiche Färbungen erzielt.

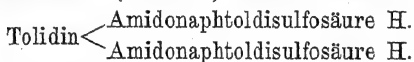
Halbseide wird nach S. 885 mit etwas Seife u. s. w. gefärbt; der Farbstoff zieht stärker auf die Baumwolle als auf die Seide und färbt letztere röther als erstere.

Diamin Blau 2 B. (Cassella.) **Benzo Blau 2 B.** (Bayer.)

$$\text{Benzidin} < \begin{matrix}\text{Amidonaphtoldisulfosäure H.}\\ \text{Amidonaphtoldisulfosäure H.}\end{matrix}$$

Dunkelblaues Pulver; Lösung: blauviolett; HCl: macht die Lösung röther; NaOH: violettrothe Lösung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: erst violett, dann blau.

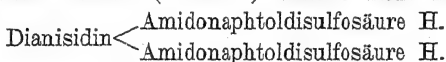
Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Diaminblau B X. Der Farbstoff liefert ein hübsches, weniger röthliches Blau als Diaminblau BX; durch schwache Alkalien wird die Färbung aber nicht verändert. In Halbseide werden beide Fasern ziemlich im gleichen Farbton, jedoch die Baumwolle tiefer als die Seide gefärbt. In Halbwolle erreicht man seitengleiche Färbungen durch Zusatz eines ziemlich grünstichigen Alkaliblau (3 B—6 B).

Diamin Blau 3 B. (Cassella.) **Benzo Blau 3 B.** (Bayer.)

$$\text{Tolidin} < \begin{matrix}\text{Amidonaphtoldisulfosäure H.}\\ \text{Amidonaphtoldisulfosäure H.}\end{matrix}$$

Blaues Pulver; Lösung: blau; HCl: macht die Lösung röther; NaOH: violette Lösung und lösliche blaue Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: blau.

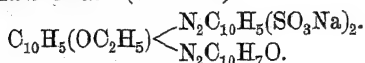
Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Diaminblau 2 B. Die Färbung ist ein reines mittleres Blau.

Diamin Rein Blau. (Cassella.) **Benzo Rein Blau.** (Bayer.)

$$\text{Dianisidin} < \begin{matrix}\text{Amidonaphtoldisulfosäure H.}\\ \text{Amidonaphtoldisulfosäure H.}\end{matrix}$$

Dunkelgraublaues bis schwarzes Pulver; Lösung: blau; HCl: keine Veränderung; NaOH: macht die Lösung röther; Lösung in SO_4H_2: blaugrün; beim Verdünnen: blau.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Diaminblau 2 B. Diaminreinblau liefert ein sehr schönes reines Blau, welches namentlich zum directen Färben der Baumwolle werthvoll ist. Durch Nachbehandlung mit Kupfervitriol (S. 879) werden die Färbungen matter, aber sehr lichtecht und etwas waschechter. Auch die Wollfärbungen können verkupfert werden, wodurch sie grünlicher und sehr lichtecht ausfallen. Beim Färben der Halbseide nach S. 885 bleibt die Seide nahezu weiss, Halbwolle wird am besten unter Zusatz eines grünstichigen Alkaliblau (6 B) im schwach alkalischen Bade gefärbt.

Diamin Blau 6 G. (Cassella.)

$$C_{10}H_5(OC_2H_5) < \begin{matrix}N_2C_{10}H_5(SO_3Na)_2.\\ N_2C_{10}H_7O.\end{matrix}$$

Dieser Farbstoff wird dargestellt, indem diazotirte β-Naphtylamin-γdisulfosäure mit Amidonaphtoläther (1 : 2) gekuppelt, das Product diazotirt und mit Betanaphtol gekuppelt wird.

Dunkelviolettes Pulver; Lösung: dunkelblau; HCl: violette Fällung; NaOH: macht die Lösung etwas matter; Lösung in SO_4H_2: bläulichgrün; beim Verdünnen: violette Fällung.

Anwendung: Wie Diaminblau 3 R. Die Färbung ist grünstichigblau und ziemlich waschecht, sowie auch nicht empfindlich gegen schwache Säuren oder Alkalien, aber nicht lichtecht.

Diamin Stahl Blau L. (Cassella.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Grauschwarzes Pulver; Lösung: blau; HCl: lösliche blaue Fällung; NaOH: leicht lösliche blaue Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: blau und blaue Fällung.

Anwendung: Diaminstahlblau L wird auf *Baumwolle* im schwachalkalischen Bade unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt und liefert grünlich-blaue Töne von ziemlich guter Licht- und Waschechtheit und guter Säure- und Alkalieechtheit. Auf *Wolle* und *Seide* gefärbt ist es ziemlich lichtecht und sehr walk-, wasser-, alkali-, säure- und schwefelecht. In *Halbwolle* wird die Baumwolle etwas stärker und ein wenig grüner als die Wolle, in *Halbseide* werden beide Fasern gleichmässig gefärbt.

Diamin Brillant Blau G. (Cassella.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Graublaues Pulver; Lösung: blauviolett; HCl: lösliche violette Fällung; NaOH: kirschroth; Lösung in SO_4H_2: grünblau; beim Verdünnen: violett.

Anwendung: Diaminbrillantblau G färbt auf *Baumwolle* unter Zusatz von Kochsalz oder Glaubersalz im neutralen oder auch im schwach alkalischen Bade ein sehr lebhaftes und klares Blau, rothstichiger als Diaminreinblau; die Färbung ist mässig lichtecht und ziemlich waschecht und nicht empfindlich gegen schwache Säuren und Alkalien. Durch Nachbehandlung mit Kupfervitriol (S. 879) wird die Färbung röther und sehr lichtecht und erheblich waschechter. *Wolle* und *Seide* können ebenfalls mit Diaminbrillantblau G gefärbt und zur Erhöhung der Echtheit verkupfert werden. In *Halbseide* wird die Seide röthlicher als die Baumwolle gefärbt; im stark alkalischen Bade bleibt die Seide fast weiss. In *Halbwolle* wird die Wolle etwas schwächer und rothstichiger gedeckt und kann mittels Alkaliblau (6 B) auf gleichen Ton und gleiche Tiefe wie Baumwolle gebracht werden.

Diamin Neu Blau G und **R.** (Cassella.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Blaugraues Pulver; Lösung: blau; HCl: blaue Fällung; NaOH: verändert die Lösung der Marke G wenig und färbt die der Marke R rothviolett; Lösung in SO_4H_2: grünblau; beim Verdünnen: violette Fällung.

Anwendung: Diaminneublau G und R liefern auf *Baumwolle* im Salzbade gefärbt neutrale, bezw röthliche Blaus von mässiger Lebhaftigkeit, aber recht guter Licht- und Waschechtheit, besser als die vorhergehenden Blaus (wenn direct gefärbt); Diaminneublau G ist nicht empfindlich gegen schwache Alkalien, wird aber durch Säuren geröthet; die Marke R verhält sich umgekehrt. Durch Nachbehandlung mit Kupfervitriol (S. 879) werden die Färbungen matter und röthlicher und erhält die Marke R sehr gute Licht- und Waschechtheit; weniger beeinflusst wird die Marke G in dieser Richtung. Für *Wolle* kommt Diaminneublau R in gewissem Maasse in Betracht, da es ziemlich gleichmässig färbt und verkupfert gute Lichtechtheit besitzt. In *Halbwolle* färben beide Marken die Wolle rothstichiger und weniger tief als die Baumwolle; mittelst Zusatz von Alkaliblau (6 B) werden fadengleiche Färbungen erzielt.

Diamin Rein Blau FF. (Cassella.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Blaues Pulver; Lösung: blau; HCl: lösliche blaue Fällung; NaOH: violett; Lösung in SO_4H_2: grünblau; beim Verdünnen: blau und blaue Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften:** Wie Diaminreinblau. Der Farbton ist noch reiner und klarer. Durch Nachbehandlung mit Kupfervitriol wird auf Baumwolle ein sehr schönes grünstichiges Blau von vorzüglicher Licht- und Waschechtheit erhalten; die Lichtechtheit der verkupferten Färbung ist erheblich besser als die des Indigo. Auch auf *Wolle* und *Seide* werden durch Verkupfern sehr echte Färbungen erhalten. Auf *Halbwolle* und *Halbseide* verhält Diaminreinblau FF sich wie Diaminreinblau und Diaminblau 2 B und 3 B. Das Diazotirverfahren hat für diesen Farbstoff keine Bedeutung.

Diamin Blau RW. (Cassella) **Benzoblau RW.** (Bayer.) **Chicago Blau RW.** (Berlin.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht. Anscheinend sind diese drei Farbstoffe die gleichen.

Graublaues Pulver; Lösung: blau; HCl: blaue Fällung; NaOH: violette Lösung und lösliche Fällung; Lösung in SO_4H_2: grünblau; beim Verdünnen: violette Fällung.

Anwendung: Dieser Farbstoff wird wie die übrigen Farbstoffe auf *Baumwolle, Wolle, Halbwolle* und *Halbseide* (S. 871) gefärbt und ist namentlich wegen der grossen Lichtechtheit seiner verkupferten Färbungen auf Baumwolle wichtig. Direct gefärbt liefert er ein nicht lichtechtes etwas rothstichiges Blau, verkupfert ein etwas grünstichiges Indigoblau, welches das Küpenblau auf Baumwolle in Lichtechtheit übertrifft und vorzügliche Waschechtheit sowie gute Säureechtheit zeigt, durch Alkalien etwas geröthet wird, auf Wolle und Seide vorzüglich licht-, säure-

und schwefelecht, sowie gut walk- und wasserecht ist. In Halbwolle und Halbseide wird die thierische Faser ein wenig schwächer und rothstichiger als die pflanzliche gefärbt.

Diamineral Blau R. (Cassella.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Dunkelgraues Pulver; Lösung: blau; HCl: lösliche blaue Fällung; NaOH: dunkelrothe Lösung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: violette Fällung.

Anwendung: Diamineralblau R wird auf *Baumwolle* unter Zusatz von Glaubersalz und etwas Soda gefärbt und liefert so ein schönes indigoartiges Blau von ziemlich guter Licht- und Waschechtheit und guter Säure- und Alkaliechtheit. Durch Nachbehandlung mit Kupfervitriol wird die Lichtechtheit, durch solche mit Bichromat die Waschechtheit sehr gut, ohne dass der Farbton bedeutend verändert wird. Für Stückwaare empfiehlt sich daher eine Nachbehandlung mit 1—3% Kupfervitriol, für Garne eine gleiche mit 1—2% Kupfervitriol und ebensoviel Bichromat (S. 879). Mit diazotirtem Paranitranilin gekuppelt liefert Diamineralblau R ein tiefes Dunkelblau, welches zwar nicht unbedingt waschecht ist, aber wegen guter Lichtechtheit zum Abtönen beim Färben nach dem Kupplungsverfahren verwerthet werden kann. Beim Färben von *Halbwolle* und *Halbseide* nach den allgemeinen Verfahren (S. 882 und 885) färbt Diamineralblau R fast nur die pflanzliche Faser; wegen seiner Säureechtheit kann dann die Wolle oder Seide mit sauren Farben nachgefärbt werden.

Diamin Schwarz Blau B. (Cassella.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Dunkelgraues Pulver; Lösung: dunkelblau; HCl: dunkelblaue Fällung; NaOH: dunkelviolett; Lösung in SO_4H_2: dunkelrothblau; beim Verdünnen: dunkle Fällung.

Anwendung: Diaminschwarzblau B wird auf *Baumwolle* unter Zusatz von Glaubersalz und etwas Soda gefärbt und liefert so ein ziemlich licht- und waschechtes, gegen Säuren und Alkalien nicht empfindliches Dunkelblau bis Schwarzblau. Durch Nachbehandlung mit 3% Bichromat (1/2 Stunde kochend) wird die Färbung lebhafter und sehr waschecht; bei Anwendung von 5% Kupfervitriol statt des Bichromat wird sie sowohl in Lichtechtheit wie in Waschechtheit sehr verbessert und im Ton ebenfalls lebhafter und röther.

Auf *Wolle* und *Seide* liefert Diaminschwarzblau B ziemlich licht- und walkechte Farben, welche durch Nachbehandlung mit Bichromat oder Kupfervitriol in Walk- und Wasserechtheit noch verbessert werden. In *Halbwolle* und *Halbseide* färbt Diaminschwarzblau B die thierische und pflanzliche Faser gleichmässig und ist wegen seiner guten Echtheit für das Färben dieser Stoffe sehr werthvoll.

Diaminogen Blau G und **BB.** (Cassella.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Dunkelgraues Pulver; Lösung: blau; HCl: lösliche blaue Fällung; NaOH: wenig Veränderung; Lösung in SO_4H_2: röthlichblau; beim Verdünnen: violett.

Anwendung: Diese beiden Farbstoffe liefern auf *Baumwolle* mit Glaubersalz und sehr wenig Soda gefärbt grünliche Blau. Die directen Färbungen haben keinen erheblichen Werth; dagegen sind die diazotirten und mit den verschiedenen Blauentwicklern und namentlich die mit Betanaphtol entwickelten wegen ihrer vorzüglichen Licht-, Wasch-, Säure- und Alkaliechtheit sehr werthvoll. Diaminogenblau G liefert grünliche Blau und wird für helle Farbtöne empfohlen; Diaminogenblau BB zieht besser und ist deshalb für dunkle Indigoblau, die durch Mitverwendung von Diaminazoblau sehr gut nachgeahmt werden können, wichtig. *Seide* wird im schwachsauren Bade gefärbt und dann die Färbung diazotirt und mit Betanaphtol entwickelt; man erhält so schöne Blau, welche das Entbasten im heissen Seifenbad ziemlich gut aushalten und sehr wasserecht sind.

Diamin Azo Blau R und **RR.** (Cassella.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Dunkelgraues Pulver; Lösung: blauviolett (R) oder violett (RR); HCl: blaue oder violette Fällung; NaOH: dunkelroth; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: violette Fällung.

Anwendung: Wie Diaminogenblau. Diaminazoblau R liefert rothstichig blaue und die Marke RR noch röthere Farbtöne. Während für Diaminogenblau fast nur die Entwicklung mit Betanaphtol in Betracht kommt, sind für Diaminazoblau auch die übrigen Blauentwickler wichtig. Die Färbung mit Betanaphtol ist nur ziemlich lichtecht und wird durch Alkali etwas röther; die mit Naphtylaminäther N ist lebhafter und hat dieselbe Echtheit wie die vorige; die mit Echtblauentwickler D ist etwas matter, aber lichtechter. In Waschechtheit, sowie in Säureechtheit gleichen sämmtliche Färbungen den Diaminogenblau-Farben.

Diaminogen. (Cassella.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Unter diesem Namen kommen mehrere Farbstoffe wie Diaminogen extra und Diaminogen B oder BR in den Handel, welche folgende Reactionen zeigen:

Blaugraues Pulver; Lösung: rothblau; HCl; blaue (Marke extra) oder violette (Marke B, BR) Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: blaue oder violette Fällung.

Anwendung: **Baumwolle** wird mit Diaminogen im schwach alkalischen Bade unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt. Die directen Färbungen

zeigen gute Lichtechtheit und sind säure- und alkaliecht; ihre Waschechtheit genügt jedoch nur für helle Töne. Dagegen werden durch Diazotiren und Entwickeln der Färbungen auf der Faser (S. 873) sehr waschechte und gleichzeitig vorzüglich lichtechte Farben erhalten. Entwicklung mit β-Naphtol oder Amidodiphenylamin giebt sehr echte, mit Naphtylaminäther oder Amidonaphtolsulfosäure etwas weniger lichtechte indigoartige Blau, Diamin giebt grünliches Schwarz von vorzüglicher Echtheit und Resorcin Russischgrün, welches auch sehr echt, aber nicht unbedingt waschecht ist; werthvoll sind besonders die mit β-Naphtol oder Amidodiphenylamin entwickelten Indigoblau und die mit einem Gemisch aus gleichen Theilen β-Naphtol und Diamin-Lösungen (S. 876) erhaltenen Schwarz. Mit diazotirtem Paranitranilin gekuppelt liefert Diaminogen ein sehr waschechtes Grüngrau, das zum Abtönen geeignet ist.

Wolle kann mit Diaminogen im neutralen oder schwach sauren Bade gefärbt werden und erhält man dunkelblaue Töne von ziemlich guter Licht- und Walkechtheit.

Seide wird im gebrochenen Bastseifenbade gefärbt und die Farbe wird dann auf der Faser diazotirt und entwickelt; die so erhaltenen Färbungen sind durch vorzügliche Licht-, Wasch-, Wasser-, Säure- und Alkaliechtheit ausgezeichnet.

Halbwolle wird mit Diaminogen nach den allgemeinen Verfahren (S. 882) im neutralen Salzbade gefärbt. Diaminogen extra färbt die Wolle stärker als die Baumwolle, die Marke B färbt beide Fasern gleich stark an.

Halbseide wird ebenfalls nach den allgemeinen Verfahren (S. 885) im Seifenbade gefärbt und wird dann die Baumwolle stärker als die Seide gedeckt. Man erhält so graublaue Töne, welche durch Diazotiren und Entwickeln auf der Faser in sehr echtes Schwarz übergeführt werden; für Blauschwarz dient Diaminogen extra, für Tiefschwarz Diaminogen B in Verbindung mit β-Naphtol und Diamin.

Chicago-Blau 6 B, 4 B, B, R, 2 R und **4 R.** (Berlin, Bayer.)
Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Die verschiedenen Marken zeigen ziemlich die gleichen, nur mehr oder minder blau- oder rothstichige Reactionen:

Chicago Blau 6 B: Blaues Pulver; Lösung blau; HCl: lösliche blaue Fällung; NaOH: violett; Lösung in SO_4H_2: Grünblau; beim Verdünnen: blau und blaue Fällung.

Chicago Blau R: Schwarzes Pulver; Lösung: blauviolett; HCl; violette Fällung; NaOH: macht die Lösung röther; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: violett und violette Fällung.

Anwendung: Die verschiedenen Marken Chicagoblau werden auf *Baumwolle* im neutralen oder schwach alkalischen Bade unter Zusatz

von Glaubersalz oder Kochsalz ausgefärbt und geben mehr oder minder grünstichige und rothstichige Blau. Chicagoblau 6 B giebt ein sehr reines und klares Blau wie Diaminreinblau FF. Die Färbungen sind mässig lichtecht und ziemlich waschecht und gegen schwache Säuren und Alkalien nicht empfindlich. Die Marken 2 R und 4 R stehen in Licht- und Alkaliechtheit zurück. Die Marke R ist in Waschechtheit am besten. Die Marken 6 B, 4 B, und B können mit Kupfervitriol nachbehandelt werden (S. 879) und erhalten dadurch vorzügliche Licht- und Waschechtheit. Die Marken B und R können mit diazotirtem Paranitranilin zu waschechtem trüben Grün gekuppelt werden. Auf *Wolle* und *Seide* sind die Färbungen ziemlich wasch- und wasserecht, sowie säure-, schwefel- und alkaliecht und die B-Marken bei Nachbehandlung mit Kupfervitriol auch sehr lichtecht. *Halbwolle* und *Halbseide* können nach den allgemeinen Verfahren gefärbt werden und werden die thierischen Fasern etwas rothstichiger als die pflanzlichen angefärbt; im stark alkalischen Bade lassen die Marken 6 B und B die Seide fast weiss; durch Mitverwendung von Alkaliblau können fadengleiche Färbungen erzielt werden. Chicagoblau R kommt nur für Baumwolle in Betracht.

Columbia Blau G und R. (Berlin.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Columbiablau G: Dunkelblaues Pulver; Lösung: dunkelblau; HCl: lösliche blaue Fällung; NaOH: violett; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: violette Fällung.

Anwendung: Columbiablau wird zum Färben von *Baumwolle, Wolle, Halbwolle* und *Halbseide* nach den S. 871 u. flgde. gegebenen allgemeinen Verfahren empfohlen. Columbiablau G liefert ein mittleres, die Marke R ein röthliches Blau von geringer Lichtechtheit, ziemlich guter Waschechtheit und guter Säure- und Alkaliechtheit. Im Seifenbade wird Seide wenig angefärbt.

Columbia Echt Blau 2 G. (Berlin).

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Schwarzes Pulver; Lösung: dunkelblau; HCl: blaue Fällung; NaOH: etwas röther; Lösung in SO_4H_2: dunkelblaugrün; beim Verdünnen: dunkelblaue Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Congoechtblau. Columbiaechtblau 2 G liefert ziemlich grünstichiges Blau.

Congo Echt Blau B und R. (Berlin).

Congoechtblau B:

$$\text{Dianisidin} \begin{cases} \alpha \text{ Naphtylamin} - \alpha \text{ Naphtylamindisulfosäure} \\ \alpha \text{ Napthylamindisulfosäure.} \end{cases}$$

Röthlichschwarzes Pulver: Lösung: blau; HCl: blaue Fällung;

NaOH: etwas röthere Lösung und lösliche Fällung; Lösung in SO_4H_2: dunkelblaugrün; beim Verdünnen: dunkelblaue Fällung.

Congoechtblau R ist die der Dianisidin-Verbindung entsprechende Tolidinverbindung und ihr im Verhalten ähnlich.

Anwendung: Congoechtblau B und R dienen zum Färben von *Baumwolle, Halbwolle* und *Halbseide* nach den S. 871 u. flgde. gegebenen Verfahren. Die Marke B liefert ein mittleres, die Marke R ein röthliches Blau von ziemlich guter Licht- und Waschechtheit, guter Säure- und Alkaliechtheit, sowie auch ziemlich guter Chlorechtheit.

Erie Blau GG. (Berlin.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Graublaues Pulver; Lösung: dunkelviolett; HCl: lösliche violette Fällung; NaOH: wenig Veränderung; Lösung in SO_4H_2; grünblau; beim Verdünnen: violette Fällung.

Anwendung: Erieblau GG dient zum Färben von Baumwolle, Wolle und Seide, sowie auch von Halbwolle und Halbseide nach S. 871 u. flgde. und ist hauptsächlich bei Nachbehandlung mit Kupfervitriol werthvoll. Auf *Baumwolle* direct gefärbt liefert es ein wenig licht- und ziemlich waschechtes, sowie säure- und alkaliechtes röthliches Blau, welches durch Verkupfern in ein sehr licht- und waschechtes grünstichiges Blau verwandelt wird. Auf *Wolle* und *Seide* liefert es direct ebenfalls röthliches Blau von guter Wasch- und Wasserechtheit, sowie Säure-, Alkali- und Schwefelechtheit, welches durch Verkupfern grünstichig und sehr lichtecht wird. In *Halbwolle* und *Halbseide* wird die thierische Faser etwas röthlicher als die pflanzliche angefärbt und kann mit Alkaliblau abgetönt werden.

Sambesi Blau BX und **RX.** (Berlin, Levinstein.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Sambesiblau BX: Hellblaugraues Pulver; Lösung: blau; HCl: blaue Fällung; NaOH: lösliche blaue Fällung; Lösung in SO_4H_2: blaugrün; beim Verdünnen: blaue Fällung.

Sambesiblau RX zeigt im Uebrigen die gleichen Reactionen. doch ist die wässerige Lösung violett und wird durch NaOH viel röther und die Lösung in SO_4H_2 ist blau.

Anwendung: Sambesiblau BX und RX eignen sich besonders zum Färben der *Baumwolle* unter Anwendung des Diazotirverfahrens. Man färbt zunächst kochend mit 2—4 % Farbstoff unter Zusatz von Glaubersalz und etwas Soda und erhält so ein nicht sehr lebhaftes Indigoblau. Die Farbe wird nach S. 873 diazotirt und dann mit Naphtylaminäther, βNaphtol oder Toluylendiamin entwickelt. Toluylendiamin liefert ziemlich tiefes Schwarz, Naphtylaminäther und βNaphtol geben tiefes Indigoblau oder Marineblau — wesentlich voller als die ursprüngliche Färbung; die entwickelten Farben zeigen ziemlich gute

Lichtechtheit und sind sehr wasch-, alkali- und säureecht. Die Lichtechtheit der mit β Naphtol oder Diamin entwickelten Färbungen der Marke B X wird besser, wenn dem kalten Diazotirbade 5 % Kupfervitriol zugesetzt oder besser die entwickelte Färbung nach S. 879 mit Kupfervitriol heiss nachbehandelt wird. *Halbwolle* und *Halbseide* werden nach den allgemeinen Verfahren (S. 882 und 885 gefärbt und ziehen die Farbstoffe stärker auf die Baumwolle als auf Wolle oder Seide.

Benzo Cyanin R, B, 3 B. Bayer.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Benzocyanin B: Blaugraues Pulver; Lösung: blau; HCl: lösliche blaue Fällung; NaOH: lösliche rothblaue Fällung; Lösung in SO_4H_2: grünblau; beim Verdünnen rothblau.

Anwendung: Die Benzocyanine werden am besten im neutralen Bade mit Kochsalz oder Glaubersalz auf *Baumwolle* gefärbt. Im Farbton entsprechen sie etwa dem Benzoblau B X, 2 B und 3 B und zeigen ziemlich die gleiche Echtheit gegen Wäsche und Säure, sind aber nicht licht- oder alkaliecht. Benzocyanin 3 B wird für Halbseide empfohlen.

Benzo Indigo Blau. (Bayer, Levinstein.)

Tolidin < α-Naphtylamin-Dioxynaphtalinsulfosäure (1:8).
Dioxynaphtalinsulfosäuse (1:8).

Graues Pulver; Lösung: blau; HCl: blaue Fällung; NaOH: lösliche röthlichblaue Fällung; Lösung in SO_4H_2: dunkel grünlichblau; beim Verdünnen: blaue Fällung.

Anwendung: *Baumwolle* wird unter Zusatz von Glaubersalz und etwas Soda gefärbt. Der Farbstoff giebt hübsche helle und dunkle Indigotöne, welche ziemlich licht- und seifenecht sind; schwache Säure verändert sie nicht, schwaches Alkali macht sie röthlicher.

Benzo Marine Blau B (Bayer)

ist dem Benzoindigoblau im Verhalten ähnlich.

Brillant Benzo Blau 6 B. (Bayer.)

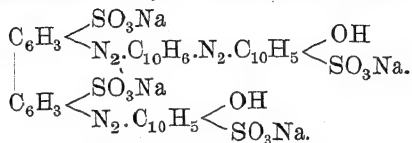
Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Hellblaues Pulver; Lösung: blau; HCl: leicht lösliche blaue Fällung; NaOH: dunkelviolett; Lösung in SO_4H_2: grünblau; beim Verdünnen: blau.

Anwendung: Brillantbenzoblau 6 B liefert auf *Baumwolle* unter Zusatz von Glaubersalz und etwas Soda gefärbt ein vorzüglich reines und klares grünstichiges Blau von geringer Lichtechtheit und ziemlicher Waschechtheit, sowie guter Echtheit gegen schwache Säuren und Alkalien. Durch Nachbehandlung mit Kupfervitriol (S. 879) wird die Färbung grünstichiger und vorzüglich lichtecht, sowie auch sehr waschecht. Auf *Wolle* und *Seide* liefert Brillantbenzoblau 6 B bei

Nachbehandlung mit Kupfervitriol gleichfalls sehr echte Färbungen. In *Halbseide* wird beim Färben im schwach alkalischen Bade (nach S. 885) fast nur die Baumwolle gefärbt. *Halbwolle* wird ziemlich fadengleich gefärbt und kann die Wolle mit einem grünstichigen Alkaliblau (6 B) abgetönt werden.

Benzo Schwarz Blau G, R und **5 G.** (Bayer, Levinstein.)

$$\begin{array}{l} C_6H_3<^{SO_3Na}_{N_2.C_{10}H_6.N_2.C_{10}H_5<^{OH}_{SO_3Na.}} \\ | \\ C_6H_3<^{SO_3Na}_{N_2.C_{10}H_5<^{OH}_{SO_3Na.}} \end{array}$$

Benzoschwarzblau G wird durch Kuppeln von 1 Mol. Tetrazodiphenyldisulfosäure mit 1 Mol. Alphanaphtylamin, Diazotiren, und Kuppeln mit 2 Mol. Alphanaphtosulfosäure NW dargestellt.

Schwarzes Pulver; Lösung: blauschwarz; HCl: schwarzblaue Fällung; NaOH: lösliche schwarzblaue Fällung; Lösung in SO_4H_2: dunkelgrün; beim Verdünnen: schwarzblaue Fällung.

Benzoschwarzblau R ist der Marke G sehr ähnlich, und wird wie sie dargestellt, nur dass an Stelle der Tetrazodiphenylsulfosäure das Tetrazoditolyl (nicht dessen Sulfosäure) tritt; es giebt etwas röthere Reactionen wie die Marke G.

Benzoschwarzblau 5 G ist ebenfalls der Marke G ähnlich und wird wie sie unter Ersatz der Alphanaphtolsulfosäure NW durch die Dioxynaphtalinsulfosäure S dargestellt; sie wird als graues Pulver geliefert, das etwas grünere Reactionen als die Marke G giebt.

Anwendung: Benzoschwarzblau wird auf *Baumwolle* am besten mit 5 % Potasche oder Soda und 2 % Seife für 3—5 % Farbstoff gefärbt. Die Marke 5 G giebt ein sehr grünes, die Marke G ein weniger grünes mattes Schwarzblau, und die Marke R ein dunkles sehr rothstichiges Blau. Die Färbungen sind ziemlich licht- und waschecht, säurecht und bis auf die Marke 5 G, welche etwas empfindlich ist, auch alkaliecht. Beim Färben der *Halbseide* im alkalischen Bade wird die Seide wenig angefärbt.

Benzo Chrom Schwarz Blau B. (Bayer.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Schwarzes Pulver; Lösung: dunkelblau; HCl: lösliche blaue Fällung; NaOH: röthere Lösung; Lösung in SO_4H_2: schwarzblau; beim Verdünnen: röther und dunkelblaue Fällung.

Anwendung: Benzochromschwarzblau B liefert auf *Baumwolle* unter Zusatz von Glaubersalz und etwas Soda gefärbt ein ziemlich licht- und waschechtes, säure- und alkaliechtes Marineblau. Durch Nachbehandlung mit Bichromat und Kupfervitriol zusammen (S. 879) wird dieses Blau in ein sehr licht-, wasch-, alkali- und säureechtes schönes

Blauschwarz übergeführt. Für *Halbseide* wird der Farbstoff ebenfalls empfohlen, da er beim Färben im alkalischen Bade die Seide wenig anfärbt.

Diazurin G und B. (Bayer.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Diazurin G: Braunes Pulver; Lösung: rothbraun; HCl: blaue Fällung; NaOH: keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2: violett; beim Verdünnen: blaue Fällung.

Diazurin B: Dunkelblaues Pulver; Lösung: braunroth; HCl: violette Fällung; NaOH: lösliche rothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: blaue Fällung.

Anwendung: Diese Farbstoffe liefern auf *Baumwolle* unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt stumpfe rothe bis violette Farbtöne, welche wegen ihrer grossen Licht- und Säureempfindlichkeit werthlos sind. Werden dieselben aber nach S. 873 diazotirt und entwickelt, so werden sie in andere, etwas beständigere Farben verwandelt. Diazurin G liefert mit Entwickler A (β-Naphtol) schwärzliches Blau, mit Entwickler B (AethylβNaphtylamin) schwärzliches Grün und Diazurin B giebt mit denselben Entwicklern recht gute dunkle Indigoblaus. Die Farben sind ziemlich waschecht, nicht säure- oder alkaliempfindlich, aber nicht lichtecht.

Diazo Blau, Diazo Roth Blau, Diazo Dunkel Blau, Diazo Indigo Blau. (Bayer.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Diazoblau: Grünschwarzes Pulver; Lösung: rothviolett; HCl; blaue Fällung; NaOH: röthere Lösung; Lösung in SO_4H_2: violett; beim Verdünnen: blaue Fällung.

Diazoindigoblau B: Schwarzes Pulver; Lösung: dunkelviolett; HCl: lösliche blaue Fällung; NaOH; blauere Lösung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: blau.

Anwendung: Diese Farbstoffe dienen ebenso wie die vorstehenden nur zum Färben der *Baumwolle* nach dem Diazotirverfahren und werden hauptsächlich mit β-Naphtol entwickelt. Sie liefern dann röthliche bis grünstichige Blau, Marineblau und Indigoblau von guter Wasch-, Alkali- und Säureechtheit und theilweise auch ziemlich guter Lichtechtheit. Die beste Echtheit dürfte Diazoindigoblau M zeigen. Die Marke Diazoblau 3 R liefert ein sehr rothstichiges Blau, fast Violett.

Toledo Blau V. (Leonhardt.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Blaugraues Pulver: Lösung: dunkelrothblau; HCl: rothblaue Fällung; NaOH: reiner blau; Lösung in SO_4H_2: dunkelgrünblau; beim Verdünnen: rothblaue Fällung.

Anwendung: Toledoblau liefert auf *Baumwolle* im neutralen oder schwach alkalischen Bade mit etwa 20 % Glaubersalz gefärbt ein ziemlich lebhaftes rothstichiges Blau von mässig guter Lichtechtheit und ziemlicher Waschechtheit, welches gegen schwache Säuren und Alkalien nicht empfindlich ist. Wird die Färbung mit einem Chromsalz kochend nachbehandelt, so wird die Färbung dunkler und waschechter. Auf *Wolle* kann Toledoblau im schwefelsauren oder besser im anfangs neutralen und dann essigsauren Bade unter Zusatz von Glaubersalz (nach S. 881) gefärbt und nach Bedarf auch noch im selben oder in einem besonderen Bade kochend mit 2 % Bichromat nachgebeizt oder auch drittens nach Vorbeizen mit Bichromat ausgefärbt werden; die Färbungen sind röther als auf Baumwolle und ziemlich lichtecht, sowie sehr walk-, alkali- und säureecht. Auf *Seide* wird Toledoblau im mit Schwefelsäure gebrochenen Bastseifenbade gefärbt und liefert ein röthliches Blau, welches besonders, wenn es nachchromirt wurde, sehr wasch- und wasserecht ist. *Halbwolle* und *Halbseide* können nach den allgemeinen Verfahren (S. 882 und 885) gefärbt werden.

Eboli Blau B. (Leonhardt.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Graublaues Pulver; Lösung blau; HCl: lösliche blaue Fällung; : rothviolett; Lösung in SO_4H_2 blau; beim Verdünnen: blau.

Anwendung: Eboliblau wird auf *Baumwolle* am besten unter Zusatz von 30—60 % Kochsalz gefärbt und liefert hübsche Indigo-blau-Töne von mässiger Lichtechtheit und ziemlich guter Waschechtheit, welche gegen schwache Säuren nicht empfindlich sind, aber durch Alkalien etwas geröthet werden. Auf *Wolle* soll es am besten unter Zusatz von essigsaurem Ammoniak gefärbt werden und kann mit Bichromat kochend nachgebeizt werden oder es kann auch auf vorchromirte Wolle gefärbt werden; diese Färbungen zeigen gute Walkechtheit, aber nur geringe Lichtechtheit. Auf *Seide* wird es im gebrochenen Seifenbade gefärbt. *Halbwolle* und *Halbseide* können nach S. 882 und 885 mit Eboliblau gefärbt werden; die thierische Faser wird viel röther als die pflanzliche angefärbt und kann mit Alkaliblau abgetönt werden.

Naphtazurin B und **R.** (Oehler.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Schmutzig graues Pulver; Lösung: blauviolett; HCl: violettblaue Fällung; NaOH: wenig Veränderung: Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: blauviolette Fällung.

Anwendung: Diese beiden Farbstoffe werden auf *Baumwolle* unter Zusatz von 20 % Kochsalz oder Glaubersalz und etwas Soda gefärbt. Die Marke R giebt ein rothstichiges, die Marke B ein grüneres reines Blau, welche mässig lichtecht und ziemlich waschecht, sowie

säure- und alkaliecht sind. *Wolle* wird im neutralen oder schwach sauren, *Seide* im gebrochenen Bastseifenbade gefärbt. Naphtazurin färbt die thierischen Fasern rothstichiger als die pflanzlichen.

Azo Schwarz Blau. (Oehler.)

Tolidin< Amidonaphtoldisulfosäure H.
m Oxydiphenylamin.

Graubraunes Pulver; Lösung: braunviolett; HCl: blauviolette Fällung; NaOH: keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: blauviolette Fällung.

Anwendung: Azoschwarzblau wird auf Baumwolle unter Zusatz von Glaubersalz und etwas Soda gefärbt; durch nachfolgendes Kochen mit etwa 5 % Chromacetat 1,125 sp. Gew. (16° B) wird die Waschechtheit der Farbe verbessert. Es liefert Färbungen von Perlgrau bis zu dunklem Violettblau, welche sehr wasch-, alkali- und säureecht, aber nicht sehr lichtecht sind. *Wolle* kann unter Zusatz von 20 % Kochsalz, *Seide* im schwach alkalischen Bade oder im gebrochenen Bastseifenbade gefärbt werden und werden auf diesen Fasern wesentlich röthere Töne, als auf Baumwolle erhalten.

Azo Mauve B. (Oehler.)

Tolidin< Amidonaphtoldisulfosäure H.
α-Naphtylamin.

Azo Mauve R. (Oehler.)

-< Amidonaphtoldisulfosäure H.

Diese beiden analog gebauten Farbstoffe zeigen fast die gleichen Reactionen: Graubraunes Pulver; Lösung: rothviolett; HCl: blauviolette Fällung; NaOH: wenig Veränderung; jedoch giebt Azomauve B eine lösliche Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: blauviolette bezw. violette Fällung.

Anwendung: Azomauve B und R werden auf *Baumwolle* wie Azoschwarzblau gefärbt und liefern perlgraue und röthlichgraue bis schwarzviolette Färbungen, welche mässig echt gegen Seife, schwache Säure und Alkali, aber nicht lichtecht sind. Durch Diazotiren und Entwickeln mit Metatoluylendiamin nach S. 873 wird ein sehr wasch- und alkaliechtes Schwarz erhalten.

Naphtyl Blau 2 B. (B. A. S. F.)

Ortho-Diamidodiphensäure< Benzoylamidonaphtolsulfosäure
Benzoylamidonaphtolsulfosäure.

Blaues Pulver; Lösung: blau; HCl: blauviolette Fällung; NaOH: fuchsinroth; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: violette Fällung.

Anwendung: Naphtylblau 2 B wird auf *Baumwolle* im Salzbade, am besten unter Zusatz von etwas Seife oder phosporsaurem Natron

gefärbt und liefert ein nicht lichtechtes und nicht sehr waschechtes Blau, welches gegen schwache Säure unempfindlich ist, aber durch schwaches Alkali in Roth verwandelt wird.

Oxamin Blau. (B. A. S. F.)

Oxaminblau 3 R: Tolidin< β_1Amido$\alpha_3$naphtol$\beta_4$sulfosäure / αNaphtolsulfosäuse NW.

Oxaminblau 3 R: Grauschwarzes Pulver; Lösung: dunkelrothviolett; HCl: lösliche rothviolette Fällung; NaOH: röthere Lösung und lösliche Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: violett und violette Fällung.

Oxaminblau B zeigt im Uebrigen die gleichen, aber blauviolette statt rothvioletter Reactionen.

Anwendung: Oxaminblau wird auf *Baumwolle* im Salzbade, in hellen Farbtönen unter Zusatz von etwas Seife gefärbt. Oxaminblau 3 R liefert ziemlich lichtechte rothblaue, Oxaminblau B etwas weniger lichtechte reinblaue Färbungen von ziemlich guter Waschechtheit und guter Säure- und Alkaliechtheit. Die Marke 3 R kann diazotirt werden. Die Marke B ist zum Färben von *Halbwolle* und *Halbseide* geeignet.

Oxamin Blau. (Ch. Fabr. Worms.)

Oxaminblau B B: Dianisidin< Phenylen(oxaminsäure) — βNaphthol (verseift) / 1:4 Naphtolsulfosäure.

Dunkelblaues Pulver; Lösung: dunkelviolett; HCl: violette Fällung; NaOH: röthere Lösung und lösliche Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: violette Fällung.

Oxaminblau M D: Dianisidin< Phenylenoxaminsäure — R Salz / R Salz.

Schwarzbraunes Pulver; Lösung: dunkelviolett: HCl: lösliche blauviolette Fällung; NaOH: röthere Lösung und lösliche Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: dunkle Fällung.

Oxaminblau B T ist im Uebrigen wie die Marke M D zusammengesetzt, enthält aber anstatt der einen R-Salz-Gruppe Phenylendiamin.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Oxaminviolett der gleichen Fabrik (S. 928). Oxaminblau B B und M D liefern ziemlich reine mittlere Blau, die Marke B T kräftiges gedecktes Blau, welche ziemlich waschecht, säure- und alkaliecht, aber nicht lichtecht sind. Die Marke B B ist diazotirbar und soll auf Wolle durch Nachchromiren walkecht befestigt werden können.

Dianilblau G, B, R, 2 R, 4 R. (M. L. B.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Dianilblau B: Graublaues Pulver; Lösung: dunkelblau; HCl: wenig Veränderung; NaOH: viel röther; Lösung in SO_4H_2: grünblau; beim Verdünnen: rothblau.

Dianilblau R, 2 R, und *4 R* geben ähnliche aber röthere, die Marke *G* grünlichere Reactionen.

Anwendung: Die Dianilblau werden im neutralen Salzbade auf *Baumwolle* gefärbt und liefern grünstichige bis rothstichige Blau, die Marke 4 R stumpfes Violett von mässig guter Lichtechtheit, ziemlich guter Wasch- und Alkaliechtheit und guter Säureechtheit. Durch Nachbehandlung mit Chromsalzen wird die Waschechtheit wesentlich verbessert. Durch gelinde Nachbehandlung mit Kupfervitriol im kochenden Bade wird die Lichtechtheit der Marken G, B und R verbessert; durch stärkere Nachbehandlung werden die Farbtöne viel trüber. *Halbwolle* und *Halbseide* kann nach den S. 882 und 885 angegebenen Verfahren gefärbt werden.

Naphtamin Blau 3 R, B, 3 B, 5 B. (Kalle.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Naphtaminblau B: Grau-rothblaues Pulver; Lösung: dunkelviolett; HCl: lösliche violette Fällung; NaOH: rothviolett, Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: violett.

Naphtaminblau 5 B: Blaugraues Pulver; Lösung: blau; HCl: lösliche blaue Fällung; NaOH: röther; Lösung in SO_4H_2: blaugrün; beim Verdünnen: blau.

Anwendung: Naphtaminblau wird auf *Baumwolle* im schwach alkalischen Bade unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt und liefert röthliche bis mittlere ziemlich lebhafte, mässig lichtechte und ziemlich waschechte, gegen schwache Säuren und Alkalien nicht empfindliche Blau. *Wolle* und *Seide* sollen im schwach sauren, *Halbwolle* unter Zusatz von Glaubersalz und wenig Soda, *Halbseide* unter Zusatz von Glaubersalz und Seife gefärbt werden.

Naphtamin Tief Blau. (Kalle.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Schwarzblaues Pulver; Lösung: dunkelviolett; HCl: lösliche violette Fällung; NaOH: röther; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: violett.

Anwendung und **Eigenschaften:** Wie Naphtaminblau; Naphtamintiefblau färbt ein dunkles nicht lebhaftes Blau von ziemlich guter Waschechtheit und guter Säure- und Alkaliechtheit.

Naphtamin Indigo R E. (Kalle.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Grauschwarzes Pulver; Lösung: dunkelrothviolett; HCl: blauviolette Fällung; NaOH: lösliche rothviolette Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: violett.

Anwendung: Naphtaminindigo R E liefert auf Baumwolle im Salzbade gefärbt ein stumpfes Violett, welches durch Diazotiren und Entwickeln mit Betanaphtol in ein mässig lichtechtes und sehr wasch-

echtes, gegen schwache Säuren und Alkalien nicht empfindliches indigoartiges Blau übergeht; durch Entwickeln der diazotirten Färbung mit Naphtylaminäther wird ein ähnliches matteres Blau, durch Kuppeln der directen Färbung mit diazotirtem Paranitranilin wird hübsches Violettbraun erhalten.

Diphenyl Blau 3 G. (Geogy.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Graues Pulver; Lösung: blau; HCl: mit blauer Farbe lösliche violette Fällung; NaOH: leichtlösliche blaue Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: violett und violette Fällung.

Anwendung: Diphenylblau 3 G wird auf *Baumwolle* im salzhaltigen Bade, auf *Halbseide* unter Zusatz von Seife und Soda gefärbt und liefert ziemlich lebhaftes grünstichiges Blau von mässiger Licht- und ziemlicher Waschechtheit, das gegen schwache Säuren und Alkalien nicht empfindlich ist.

Diphenyl Indigo Blau. (Geigy.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Blauschwarzes Pulver: Lösung: rothblau; HCl: dunkelblaue Fällung; NaOH: röthere Lösung; Lösung in SO_4H_2: rothviolett; beim Verdünnen: blaue Fällung.

Anwendung: Diphenylindigoblau liefert auf *Baumwolle* im Salzbade gefärbt sehr schöne indigoblauartige Färbungen von ziemlicher Licht- und Waschechtheit, welche durch schwache Säuren und Alkalien nicht verändert werden; durch Nachbehandlung mit kochender Bichromatlösung wird die Waschechtheit sehr gut.

• **Direct Blau B.** (Ch. Ind. Basel.)

$$\text{Dianisidin}<\begin{matrix}\text{Dioxynaphtoësulfosäure.}\\ \alpha\text{-Naphtolsulfosäure NW.}\end{matrix}$$

Dunkelgraues Pulver: Lösung: blauroth; HCl: graublaue Fällung; NaOH: rothviolette Lösung; Lösung in SO_4H_2: grünlichblau; beim Verdünnen: graublaue Fällung.

Anwendung: Directblau B wird auf *Baumwolle* im kochenden neutralen oder alkalischen Bade gefärbt und liefert ein lebhaftes reines, etwas rothstichiges Blau von mässiger Echtheit.

Direct Indigo Blau A. (Ch. Ind. Basel.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Graues Pulver; Lösung: blau; HCl: lösliche blaue Fällung; NaOH: desgleichen; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: blau und blaue Fällung.

Anwendung: Directindigoblau A liefert auf *Baumwolle* unter Zusatz von 20 Proc. Glaubersalz gefärbt ein grünstichiges Indigoblau von geringer Lichtechtheit und ziemlich guter Waschechtheit, nicht

empfindlich gegen schwache Säuren und Alkalien. Auch für *Halbwolle* ist es geeignet.

Ferner kommen eine Anzahl ähnliche Farbstoffe als Directindigoblau B N, B N K, und B K in den Handel.

Acetylen Blau 3 R, B X, 3 B und **6 B.** (Ch. Ind. Basel.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Acetylenblau 3 R: Dunkelbraunes Pulver; Lösung: dunkelrothviolett; HCl: lösliche rothviolette Fällung; NaOH: fuchsinroth; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: violette Fällung.

Acetylenblau 6 B: Graues Pulver; Lösung: dunkelblau; HCl: keine Veränderung; NaOH: rothviolett; Lösung in SO_4H_2: blaugrün; beim Verdünnen: blau.

Anwendung: Acetylenblau 3 R liefert, auf *Baumwolle* unter Zusatz von 20 Proc. Glaubersalz gefärbt, Violett, die übrigen Marken geben rothstichige bis grünstichige ziemlich reine Blau, von mässiger Lichtechtheit und ziemlicher Waschechtheit; die Marken 6 B und 3 R werden durch schwache Säuren nicht verändert, 3 B und B X dadurch geröthet; durch Alkalien wird die Marke B X schwärzlich, die übrigen werden etwas geröthet. Die Marken 6 B und 3 B werden auch für *Halbseide* empfohlen.

Indigen Blau B B, B und **R.** (Ch. Ind. Basel.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Grauschwarzes Pulver; Lösung: dunkelrothviolett; HCl: lösliche violette Fällung; NaOH: röther; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: violett und violette Fällung.

Anwendung: Indigenblau dient zum Färben von *Baumwolle* nach dem Diazotirverfahren. Es wird mit Glaubersalz und wenig Soda gefärbt und auf der Faser diazotirt und mit Betanophtol entwickelt und liefert so röthlich- bis grünlichblaue indigoartige Färbungen, welche beim Waschen nur ganz wenig bluten und neben guter Waschechtheit ziemlich gute Lichtechtheit und gute Säure- und Alkaliechtheit zeigen.

Indazurin. (Basler chem. Fabrik.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Indazurin T S, B und *M N*: Schwarzes (T S), grauschwarzes (B) oder dunkelbraunes (M N) Pulver; Lösung: rothviolett (T S), blau (B) oder blauviolett (M N); HCl: ebensolche lösliche Fällungen; NaOH: rothviolette Lösungen; Lösungen in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: rothviolette (T S und M N) oder blaue (B) Fällungen.

Neben diesen drei Marken kommen noch einige andere, ihnen ähnliche (G M, 5 G M, M G R, R M, B X, B B) in den Handel.

Anwendung: Die Indazurine liefern im Salzbade auf *Baumwolle* gefärbt grünstichige und rothstichige Indigoblau von mässig guter

Lichtechtheit und ziemlich guter Waschechtheit; gegen schwache Säuren sind sie nicht empfindlich, dagegen zum Theil sehr empfindlich gegen Alkali; am besten alkaliecht sind Indazurin B und 5 G M. Die Marke T S liefert auf der Faser diazotirt und mit Phenylendiamin entwickelt Schwarzblau, welches durch Alkali ebenfalls etwas geröthet wird. Die Marke M N wird für Halbseide empfohlen.

Trisulfon Blau R und **B.** (Sandoz.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Dunkelbronzeglänzendes (R) oder blaugraues (B) Pulver; Lösung: blauviolett oder reinblau; HCl: lösliche blaue Fällung; NaOH; rothviolette Lösung; Lösung in SO_4H_2: grünblau; beim Verdünnen: blauviolette Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Trisulfonviolett (S. 929) Trisulfonblau R giebt röthliches, die Marke B grüneres Blau von geringer Lichtechtheit, mässig guter Waschechtheit und nicht empfindlich gegen schwache Säuren und Alkalien.

Direct Indon Blau R. (Sandoz.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Blauschwarzes Pulver; Lösung: blauschwarz; HCl: lösliche dunkelblaue Fällung; NaOH: violette Lösung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: dunkelblaue Fällung.

Anwendung: Directindonblau R liefert auf *Baumwolle* mit Glaubersalz und etwas Soda gefärbt graublaue bis indigoblaue Färbungen von mässig guter Lichtechtheit und ziemlich guter Waschechtheit, welche gegen schwache Säuren nicht empfindlich sind; durch Alkalien aber geröthet werden. Durch Diazotiren mit Phenolen und Aminen (Beta-Naphtol und Phenylendiamin) werden echtere Dunkelblau und Schwarz erhalten. Beim Färben von *Halbwolle* und *Halbseide* wird die thierische Faser etwas rothstichiger als die pflanzliche angefärbt.

Melogen Blau B H. (Sandoz.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Blauschwarzes Pulver: Lösung: blauviolett: HCl: lösliche violette Fällung; NaOH: violette Lösung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: blauviolette Fällung.

Anwendung: Melogenblau B H liefert auf *Baumwolle* unter Zusatz von Glaubersalz und etwas Soda gefärbt indigoblauartige Töne von mässig guter Lichtechtheit und ziemlich guter Waschechtheit und guter Säure- und Alkaliechtheit. Auf der Faser diazotirt und mit Beta-Naphtol entwickelt giebt es, je nach der Tiefe der Färbung, gutes sehr waschechtes Grau bis Schwarz; mit Resorcin entwickelt liefert es gute dunkelgrüne Färbungen und mit Diamin braunstichiges Schwarz.

Titan Blau und **Titan Navy (Marineblau).** (Holliday.)

Titanblau 3 B: Blaues Pulver; Lösung: blau: HCl: lösliche blaue

Fällung; NaOH: carminroth; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: röthlichblau.

Titannavy B: Schieferblaues Pulver; Lösung: rothblau; HCl: lösliche violette Fällung; NaOH: rothviolett; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: violettblau.

Anwendung: Diese Farbstoffe, von welchen eine grössere Anzahl Marken in den Handel kommen, liefern ziemlich lebhafte rothstichige bis grünstichige Blau und Indigoblau von mässiger Lichtechtheit, ziemlicher Waschechtheit und guter Säureechtheit; durch Alkalien werden sie, namentlich die rötheren Marken, geröthet. Sie werden auf Baumwolle nach den allgemeinen Verfahren unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt.

Titan Como. (Holliday.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Blauviolettes Pulver; Lösung: blau; HCl: blaue Fällung; NaOH: lösliche carminrothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: braunroth; beim Verdünnen: blaue Lösung und blaue Fällung.

Anwendung: Die 3 Marken Titamcomo G, R und S färben sehr klare grünstichige bis röthliche Blau auf Baumwolle und werden am besten im schwach essigsauren Bade gefärbt. Die Marke G giebt die grünlichsten, die Marke R die röthlichsten Töne.

Paramin Blau B und **Paramin Indigo Blau.** (Claus & Rée.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Indigoblaues Pulver; Lösung: blau; HCl: violettblaue Fällung; NaOH: rothviolette Lösung und lösliche Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: violettblaue Fällung.

Anwendung: Diese zwei Farbstoffe werden auf *Baumwolle* im schwach alkalischen Bade unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt und liefern mässig lebhafte röthliche Blau und Indigoblau von mässig guter Lichtechtheit, ziemlich guter Waschechtheit und guter Säureechtheit; durch Alkalien werden sie geröthet.

Paramin Marine Blau, (Navy Blue) R u. **2 R.** (Claus & Rée.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Braunes Pulver; Lösung: blauviolett; HCl: violette Fällung; NaOH: carminrothe Lösung und Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: blauviolette Lösung und Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften:** Wie Paraminblau und -indigoblau; die Lichtechtheit ist geringer. Paraminmarineblau liefert gedeckteres Blau, die Marke 2 R färbt ziemlich rothstichig, die Marke R weniger.

Paramin Schwarz Blau (Blue Black) S. (Claus & Rée.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

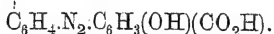
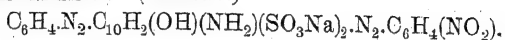
Schwarzes Pulver; Lösung: dunkelblau; HCl: violette Fällung;

NaOH: lösliche violette Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: violette Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Paraminmarineblau. Paraminschwarzblau S liefert dunkles wenig lebhaftes Marineblau.

Grüne Farbstoffe.

Diamin Grün B. (Cassella.)

$$C_6H_4.N_2.C_{10}H_2(OH)(NH_2)(SO_3Na)_2.N_2.C_6H_4(NO_2).$$
$$C_6H_4.N_2.C_6H_3(OH)(CO_2H).$$

Zur Darstellung dieses Farbstoffes wird 1 Mol. Amidonaphtoldisulfosäure H mit 1 Mol. diazotirtem Paranitranilin gekuppelt, die so entstehende Verbindung zu gleichen Molekülen mit Tetrazodiphenyl gekuppelt und endlich die noch frei gebliebene Diazogruppe mit Salicylsäure verkettet.

Schwarzes Pulver; Lösung: dunkelgrün; HCl: blauschwarze Fällung; NaOH: macht die Lösung etwas gelber; Lösung in SO_4H_2: violett; beim Verdünnen: schwarze Flocken.

Anwendung: *Baumwolle* wird am besten im neutralen Bade unter Zusatz von Koch- oder Glaubersalz gefärbt; im alkalischen Bade fallen die Färbungen weniger lebhaft aus; auch wird der Farbstoff durch Kupfersalze beeinflusst und ist deshalb das Arbeiten in Kupfergefässen zu vermeiden. Diamingrün B liefert auf Baumwolle verhältnissmässig lebhafte blaustichig-grüne Töne von ziemlich guter Licht-, Wasch- und Alkaliechtheit, welche durch Säuren etwas geschwärzt werden. Nachbehandlung mit Bichromat oder Fluorchrom verbessert die Echtheit nicht; durch Kupfervitriol wird die Farbe in Braun verwandelt. *Wolle* und *Seide* werden im schwach sauren Bade nach S. 881 sehr licht-, walk-, wasser-, säure- und schwefelecht gefärbt. *Halbwolle* wird im neutralen, *Halbseide* im schwach alkalischen Bade gefärbt; der Farbstoff zieht ziemlich gleichmässig auf die thierischen und pflanzlichen Fasern.

Diamin Grün G. (Cassella.)

Diamingrün G ist analog dem Diamingrün B zusammengesetzt und zeigt die gleichen Reactionen.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Diamingrün B, jedoch verträgt die Marke G das Färben in Kupfergefässen besser und ist alkaliechter und lassen sich die Färbungen auf *Baumwolle* durch Fluorchrom sehr waschecht befestigen, während auf *Wolle* und *Seide* ihre Wasch- und Walkechtheit durch Nachbehandlung mit Fluorchrom oder Bichromat vorzüglich wird; auch kann Diamingrün G auf chromgebeizte Wolle gefärbt werden und daher zum Abtönen von Alizarinfarben dienen.

Columbia Grün. (Berlin.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Violettschwarzes Pulver; Lösung: dunkelgrün; HCl: dunkelgrüne Fällung; NaOH: geringe Veränderung; Lösung in SO_4H_2: violett; beim Verdünnen: grüne Fällung.

Anwendung: Wie Diamingrün B. Columbiagrün wird auf *Baumwolle* am besten unter Zusatz von 25 % Glaubersalz und etwas Soda gefärbt und darauf durch Spülen in etwas Essigsäure enthaltendem Wasser geschönt. Wegen seiner Kupferempfindlichkeit soll es nicht in Kupfergefässen gefärbt werden. Mit 4 % Farbstoff wird ein volles Russischgrün, ähnlich wie mit Diamingrün erhalten, welches ziemlich licht- und waschecht und nicht empfindlich gegen schwache Säuren oder Alkalien ist. Auf *Halbwolle* und *Halbseide* wird es nach den allgemeinen Verfahren (S. 882 und 885) gefärbt und zieht im alkalischen Bade vorwiegend auf die Baumwolle.

Benzo Grün G und **B B** und **Benzo Dunkel Grün.** (Bayer.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Benzogrün B B zeigt folgende Reactionen: Schwarzes Pulver; Lösung: dunkelgrün; HCl: grüne Fällung; NaOH: lösliche grüne Fällung; Lösung in SO_4H_2: violettschwarz; beim Verdünnen: dunkelgrüne Fällung.

Anwendung: Wie Diamingrün B. Benzodunkelgrün liefert schönes dunkles Grün, Benzogrün G und B B hellere Grün; ersteres zeigt die beste Echtheit, es ist mässig lichtecht und ziemlich wasch-, alkali- und säureecht; Benzogrün B B ist am wenigsten lichtecht und etwas alkaliempfindlich. Die Farbstoffe kommen hauptsächlich für *Baumwolle* in Betracht.

Benzo Oliv. (Bayer, Levinstein.)

$$\text{Benzidin} <\begin{matrix}\text{Salicylsäure} \\ \alpha\text{-Naphtylamin-Amidonaphtoldisulfosäure H.}\end{matrix}$$

Zur Darstellung dieses Farbstoffes wird Tetrazodiphenyl mit Salicylsäure und Alphanaphtylamin gekuppelt, das Product diazotirt und mit Amidonaphtoldisulfosäure H gekuppelt.

Schwarzes Pulver; Lösung: dunkelolivgrün; HCl: dunkelgrüne Fällung; NaOH: braunschwarze Lösung; Lösung in SO_4H_2: dunkelviolett; beim Verdünnen: dunkelgrüne Fällung.

Anwendung: Benzooliv wird auf *Baumwolle* am besten im neutralen Bade unter Zusatz von ungefähr 10 % Kochsalz gefärbt; jedoch dürfen auch alkalische Bäder angewendet werden. Es liefert wenig lebhafte olive bis russischgrüne Färbungen, welche ziemlich echt gegen Licht, Seife und schwache Säuren sind, aber durch Einwirkung schwacher Alkalien gebräunt werden.

Eboli Grün S T. (Leonhardt.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Schwarzes Pulver: Lösung: dunkelgrün; HCl: grüne Fällung; NaOH: lösliche grüne Fällung; Lösung in SO_4H_2: violettschwarz; beim Verdünnen: dunkelgrüne Fällung.

Anwendung: Eboligrün wird zum Färben von *Baumwolle, Wolle* und *Seide, Halbwolle* und *Halbseide* nach den allgemeinen Verfahren S. 871 u. flgde. empfohlen; es liefert ähnliches Grün, wie die vorhergehenden Farbstoffe, ist mässig lichtecht und ziemlich waschecht und nicht empfindlich gegen schwache Säuren; durch Alkalien wird die Farbe gebläuet. Durch Nachbehandlung mit Chromsalzen, wie Chromalaun, wird die Waschechtheit verbessert.

Diphenyl Grün G. (Geigy.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

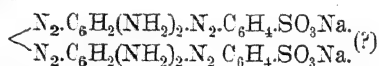
Schwarzes Pulver: Lösung: dunkelgrün; HCl: blauschwarze Fällung; NaOH: lösliche grüne Fällung; Lösung in SO_4H_2: violettschwarz; beim Verdünnen: dunkle Fällung.

Anwendung: Diphenylgrün liefert auf *Baumwolle* ähnliches Grün wie die vorhergehenden Farbstoffe.

Braune Farbstoffe.

Benzo Braun. (Berlin, Levinstein.)

Benzobraun G wird durch Kuppeln von diazotirter Sulfonilsäure mit Bismarckbraun hergestellt und es wird ihm folgende Constitutionsformel zugeschrieben:

$$<\begin{matrix} N_2.C_6H_2(NH_2)_2.N_2.C_6H_4.SO_3Na. \\ N_2.C_6H_2(NH_2)_2.N_2\ C_6H_4.SO_3Na. \end{matrix} (?)$$

Benzobraun B wird durch Kuppeln von diazotirter Naphtionsäure mit Bismarckbraun erhalten.

Es befinden sich noch verschiedene andere Benzobraun-Marken (2 G, B R, B X, N B R, N B X u. s. w.), sowie ein Benzodunkelbraun und ein Benzoschwarzbraun im Handel, welche im Allgemeinen ähnliche Färbeeigenschaften besitzen, deren Zusammensetzung aber nicht veröffentlicht ist. Ferner siehe Benzobraun 5 R, S. 965.

Benzobraun G und B zeigen folgende Reactionen; Dunkelbraunes Pulver; Lösung: orangebraun; HCl: braune Fällung; NaOH: lösliche braune Fällung; Lösung in SO_4H_2: schwarzbraun; beim Verdünnen: erst violette Lösung, dann braune Fällung.

Anwendung: *Baumwolle* wird kochend, am besten in neutraler Flotte unter Zusatz von 10 % Kochsalz gefärbt, kann aber auch in schwach alkalischer Flotte gefärbt werden. Die Färbungen sind mässig echt gegen Seife, schwache Säuren und Alkalien, aber nicht lichtecht. Benzobraun G liefert ein lebhaftes gelbstichiges Braun, die

B ein schönes Rothbraun; die gelblichste Färbung giebt die Marke 2 G; ein volles Rothbraun wird mit Benzobraun B und mit 5 R (S. 965) Terracotta erhalten; die übrigen Marken Benzobraun liefern dazwischen liegende Farbtöne (Nussbraun u. dergl.). Benzodunkelbraun und Benzoschwarzbraun geben dunkle blauere Brauns, welche sich gut zum Abdunkeln eignen. Die verschiedenen Benzobraun-Marken können nach dem Kuppelungsverfahren mit diazotirtem Paranitralin mehr oder minder waschecht befestigt werden.

Direct Echt Braun G G und **B. Direct Bronze Braun.** (Bayer.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Direct Bronzebraun und direct Echtbraun G G sind gelbbraune, die Marke B ist ein schwarzbraunes Pulver; die 3 Marken zeigen im Uebrigen folgende Reactionen: Lösung: dunkelbraun; HCl: braune Fällung; NaOH: etwas röthere Lösung und lösliche Fällung; Lösung in SO_4H_2: blauviolett; beim Verdünnen: violette Fällung.

Anwendung: Diese 3 Farbstoffe werden auf *Baumwolle* am besten im neutralen Salzbade gefärbt und liefern mässig lichtechte und ziemlich wasch-, säure- und alkaliechte Braun; Directechtbraun G G giebt Graubraun bis Nussbraun, die Marke B ein Violettbraun und Directbronzebraun Grünoliv bis Olivbraun. Die Marke B kann nach dem Kupplungsverfahren nachbehandelt werden.

Toluylen Braun. (Oehler, Bayer.)

Toluylenbraun G wird durch Vermischen gleicher Moleküle von diazotirter Toluylendiaminsulfosäure und Metaphenylendiamin erhalten und dürfte vielleicht ein sulfirtes Bismarckbraun sein.

Durch Kuppelung dieser Verbindung mit diazotirter Naphtionsäure wird das ähnliche *Toluylenbraun R* erhalten.

Toluylenbraun G zeigt folgende Reactionen: braunes Pulver; Lösung: braun; HCl: gelbbraune Fällung; NaOH: gelbbraune lösliche Fällung; Lösung in SO_4H_2: rothbraun; beim Verdünnen: gelbbraune Fällung.

Toluylenbraun R: dunkelbraunes Pulver; Lösung gelbbraun; HCl: rothbraune Fällung; NaOH: lösliche braune Fällung; Lösung in SO_4H_2: braunviolett; beim Verdünnen: rothbraune Fällung.

Anwendung: *Baumwolle* wird am besten im neutralen Bade unter Zusatz von Kochsalz in beinahe kochender Flotte eine Stunde gefärbt. Toluylenbraun G giebt ein gelbstichiges Braun; die Marke R liefert ein schönes Kastanienbraun; die Marken Toluylenbraun M und B geben sehr gute blauere Töne. Die Farben sind wenig lichtecht, aber ziemlich echt gegen Wäsche Alkali und Säure. *Halbwolle* und *Halbseide* können nach den allgemeinen Verfahren (S. 882 und 885) mit Toluylenbraun gefärbt werden.

Neu Toluylen Braun B, B B O und M. (Bayer.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Neutoluylenbraun B: Hellbraunes Pulver: Lösung: dunkelbraun; HCl: dunkelbraune Fällung; NaOH: lösliche braune Fällung; Lösung in SO_4H_2: violett: beim Verdünnen: braune Fällung.

Anwendung: Neutoluylenbraun wird auf *Baumwolle* im neutralen Salzbade gefärbt und liefert ähnliche Farbtöne wie die gleich bezeichneten Toluylenbraunmarken: ihre Echtheit ist gering.

Pluto Braun R. (Bayer.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Braunes Pulver: Lösung: dunkelrothbraun; HCl: dunkelbraune Fällung; NaOH: dunkelbraunrothe Lösung und lösliche Fällung; Lösung in SO_4H_2: dunkelviolettbraun; beim Verdünnen: braune

Anwendung: Plutobraun R wird auf *Baumwolle* im schwach al-

Bade unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt und liefert ein hübsches röthliches Braun von mässiger Lichtechtheit, ziemlich guter Waschechtheit und guter Säure- und Alkaliechtheit.

Chloramin Braun G.

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Röthlichbraunes Pulver; Lösung: rothbraun; HCl: lösliche rothbraune Fällung: NaOH: lösliche gelblich-braune Fällung; Lösung in SO_4H_2: grün; beim Verdünnen: zuerst blau, dann violett und schliesslich braune Fällung.

Anwendung: Chloraminbraun G wird auf *Baumwolle* am besten im neutralen Salzbade gefärbt und liefert Farben von vorzüglicher Licht-, Säure-, Alkali- und Chlorechtheit und ziemlich guter Waschechtheit. In dunklen Ausfärbungen liefert es ein gelbliches Braun oder Braunorange, in hellen fleischfarbene Töne. Besonders gut ist es auch zum Pflatschen geeignet. Auf *Wolle* und *Seide* liefert Chloraminbraun G im sauren Bade gefärbt sehr licht-, walk-, wasser-, säure- und alkaliechte Färbungen, zieht aber nur in schwefelsaurem Bade gut auf und färbt dann zu leicht ungleichmässig. In *Halbwolle* und *Halbseide* färbt es hauptsächlich die Baumwolle und kann daher gut für diese Stoffe verwendet werden.

Benzo Chrom Braun 5 G, G, R, 3 R, B. (Bayer.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Benzochrombraun 5 G und *G:* Braunes Pulver; Lösung: dunkelbraun; HCl: braune Fällung; NaOH: röthere Lösung und lösliche Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: braune Fällung.

Benzochrombraun B: Schwarzes Pulver; Lösung: dunkelbraun; HCl: schwarzgrüne Fällung; NaOH: röthere Lösung und lösliche

Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: schwarzgrüne Fällung.

Anwendung: Baumwolle wird mit den verschiedenen Benzochrombraun am besten im neutralen Salzbade gefärbt. Die directen Färbungen liefern Töne von gelbstichigem Lederbraun bis zu violettem Dunkelbraun; von diesen ist die der Marke G ziemlich, die der übrigen wenig lichtecht; die Wasch-, Alkali- und Säureechtheit ist ziemlich gut. Durch Nachbehandlung mit Bichromat wird die Waschechtheit, durch solche mit Bichromat und Kupfervitriol die Licht- und Waschechtheit verbessert, so dass die Färbungen nicht oder nur wenig bluten und ziemlich lichtecht werden. Benzochrombraun G erhält so eine sehr gute Lichtechtheit und gute Alkali- und Säureechtheit; der Farbton wird viel weniger gelb und gleichzeitig satter, zu kräftigem Mittelbraun; das Braunorange der Marke 5 G geht in ziemlich lichtechtes, säure- und alkaliechtes Braungelb über. Die Marken R und 3 R werden durch die Nachbehandlung gelbstichiger ohne bedeutende Verbesserung der Lichtechtheit. Benzochrombraun B wird dadurch in ein ziemlich lichtechtes Violettbraun, gelbstichiger als die directe Färbung, verwandelt.

Halbwolle und **Halbseide** werden nach den allgemeinen Verfahren (S. 882 und 885) gefärbt; die thierischen und pflanzlichen Fasern werden von Benzochrombraun in ziemlich den gleichen Tönen gefärbt; jedoch wird die Wolle im neutralen Bade etwas schwächer als die Baumwolle und die Seide im Seifenbade nur wenig gefärbt.

Diazo Braun G, V, R extra. (Bayer.)

Diazobraun G: Grauschwarzes in kaltem Wasser ziemlich schwer, in heissem Wasser leicht lösliches Pulver; Lösung: rothbraun; HCl: schwarzbraune Fällung; NaOH: lösliche braune Fällung; Lösung in SO_4H_2: schwarzgrün; beim Verdünnen: braune Fällung.

Diazobraun V: Schwarzes Pulver; Lösung: braunviolett; HCl: dunkelviolette Fällung; NaOH: lösliche rothviolette Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: dunkelviolette Fällung.

Anwendung: Diazobraun wird auf *Baumwolle* am besten im neutralen Salzbade gefärbt. Die Marken G und V liefern direct gefärbt violettbraune Töne von mässiger Licht- und Waschechtheit und guter Säure- und Alkaliechtheit; durch Diazotiren und Entwickeln mit β-Naphthol oder Diamin gehen sie in volle Dunkelbraun über, welche gute Waschechtheit zeigen. Die Marke Diazobraun R extra liefert direct gefärbt ein säureempfindliches Roth, welches durch Diazotiren und Entwickeln mit lauwarmer Sodalösung in hübsches Catechubraun von guter Wasch- und Alkaliechtheit, aber geringer Licht- und Säureechtheit übergeht. Auch können die Färbungen nach

dem Kuppelungsverfahren mit diazotirtem Paranitranilin (S. 877) in Braun übergeführt werden.

Benzo Nitrol Braun G, O, R O, 3 R. (Bayer.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

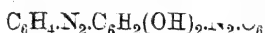
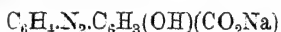
Benzonitrolbraun G: Dunkelgrünes Pulver; Lösung: dunkelrothbraun; HCl: dunkelviolettblaue Fällung; NaOH: lösliche braune Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: violette Fällung.

Anwendung: Die verschiedenen Benzonitrolbraun werden auf *Baumwolle* am besten im neutralen Salzbade gefärbt und dann nach dem Kupplungsverfahren (S. 877) mit diazotirtem Paranitranilin nachbehandelt. Sie liefern so sehr satte Braun von guter Wasch-, Säure- und Alkaliechtheit; die Marke G ist gekuppelt auch ziemlich lichtecht, die übrigen sind mässig lichtecht.

Congo Braun G und **R.** (Berlin, Levinstein.)

Congobraun G wird durch Einwirkung von 1 Mol. diazotirter Sulfanilsäure auf 1 Mol. Benzidindisazoresorcinsalicylsäure (früher unter dem Namen Tuchorange als Beizenfarbstoff im Handel) erhalten und hat folgende Constitution:

$$C_6H_4.N_2.C_6H_3(OH)(CO_2Na)$$

$$C_6H_4.N_2.C_6H_2(OH)_2.N_2.C_6$$ [illegible]

Congobraun R ist die entsprechende Naphtalinverbindung, welche durch Einwirkung von Naphtionsäure auf Benzidindisazoresorcinsalicylsäure entsteht.

Die Farbstoffe zeigen folgende Reactionen: Braunes Pulver; wässrige Lösung: roth; HCl: braune Fällung; NaOH: rothe Lösung; Lösung in SO_4H_2: rothviolett; beim Verdünnen: dunkelrothbraune Fällung.

Anwendung: Congobraun wird auf *Baumwolle* am besten im neutralen Bade gefärbt und liefert gelbbraune (Marke G) oder rothbraune (Marke R) Töne von ziemlich guter Licht- und Waschechtheit und guter Säure- und Alkaliechtheit. Durch Nachbehandlung mit Kupfervitriol werden die Färbungen dunkler und sehr lichtecht sowie auch in Waschechtheit verbessert. Auf *Wolle* und *Seide* ist Congobraun ziemlich lichtecht und sehr walk-, wasser-, alkali-, säure- und schwefelecht und wird durch Verkupferung auch sehr lichtecht. In *Halbwolle* werden beide Fasern ziemlich gleichmässig, in *Halbseide* die Seide etwas gelbstichiger als die Baumwolle angefärbt; für diese Stoffe und für Baumwolle sowie auch für Wolle und Seide sind die beiden Congobraun sehr werthvoll.

Columbia Braun R. (Berlin.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Braunes Pulver; Lösung: braun; HCl: braune Fällung; NaOH:

wenig Veränderung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: braune Fällung.

Anwendung: Columbiabraun R liefert auf *Baumwolle* im neutralen oder schwach alkalischen Salzbade gefärbt ein röthliches Braun von ziemlich guter Licht- und Waschechtheit und guter Säure- und Alkaliechtheit. Durch Diazotiren und Entwickeln mit Diamin wird ein waschechtes sattes Dunkelbraun erhalten. In *Halbwolle* und *Halbseide* zieht Columbiabraun stärker auf die Baumwolle als auf die thierische Faser und ist zum Färben gemischter Stoffe gut verwendbar.

Chrom Anil Braun G G und **R.** (Berlin.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Schwarzes (Marke 2 G) oder mattbraunes (R) Pulver; Lösung: braun; HCl: braune Fällung; NaOH: etwas röther und lösliche Fällung; Lösung in SO_4H_2: braun; beim Verdünnen: braune Fällung.

Anwendung: Chromanilbraun liefert auf *Baumwolle* braune Farben, welche nur nach Behandlung mit einem Gemisch von gleichen Theilen Bichromat und Kupfervitriol von Werth sind. Chromanilbraun 2 G liefert so ein sattes Gelbbraun, die Marke R ein röthliches Braun von sehr guter Licht-, Wasch-, Säure- und Alkaliechtheit. Auch das Kuppelungsverfahren unter Zusatz von Kupfervitriol zur Lösung des diazotirten Paranitranilin (S. 877) wird für Chromanilbraun empfohlen.

Sambesi Braun. (Berlin.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

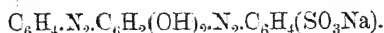
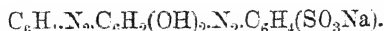
Sambesibraun 2 G: Grauviolettes Pulver; Lösung: rothviolett; HCl: lösliche braunviolette Fällung; NaOH: wenig Veränderung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: rothviolette Lösung und Fällung.

Anwendung: *Baumwolle* wird hauptsächlich nach dem Diazotir- und Entwicklungsverfahren gefärbt. Direct liefert Sambesibraun 2 G stumpfes Violett und die Marke G Corinthbraun von mässiger Licht- und Waschechtheit und guter Säure- und Alkaliechtheit. Diazotirt und mit Diamin entwickelt liefert Sambesibraun 2 G ein kräftiges Gelbbraun, die Marke G ein etwas rötheres Braun von etwas besserer Lichtechtheit und guter Wasch- Säure- und Alkaliechtheit; die Marke 2 G ist etwas lichtechter als G und wird durch Alkalien etwas geröthet. *Halbwolle* und *Halbseide* können nach den allgemeinen Verfahren (S. 882 und 885) gefärbt werden und zieht Sambesibraun dann hauptsächlich auf die Baumwolle.

Hessisch Braun. (Leonhardt.)

Hessisch Braun 2 B N wird durch Einwirkung von 1 Mol. Tetrazodiphenyl auf Resorcinazosulfanilsäure (als Tropaeolin u. s. w. unter

den sauren Farben beschrieben) erhalten und hat folgende Constitution:

$$C_6H_4.N_2.C_6H_2(OH)_2.N_2.C_6H_4(SO_3Na).$$
$$C_6H_4.N_2.C_6H_2(OH)_2.N_2.C_6H_4(SO_3Na).$$

Hessisch Braun 2 M ist der entsprechende Tolidinabkömmling.

Die Farbstoffe zeigen folgende Reactionen: Dunkelbraunes Pulver; Lösung: braun; HCl: braune Fällung; NaOH: dunkelrothe Lösung; Lösung in SO_4H_2: violettschwarz; beim Verdünnen: braune Fällung.

Anwendung: Hessischbraun wird auf *Baumwolle* im schwach alkalischen Bade unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt; die Marke 2 B N giebt röthliches Braun, die Marke 2 M blaustichigeres mittleres Braun von mässiger Lichtechtheit, ziemlicher Waschechtheit und guter Säure- und Alkaliechtheit. Durch Nachbehandlung mit Kupfervitriol wird die Lichtechtheit sehr verbessert.

Mikado Braun. (Leonhardt, Berlin, Bayer.)

Unter diesem Namen kommt eine Reihe von Farbstoffen in den Handel, welche in ähnlicher Weise, wie die vorherbeschriebenen Mikadoorange und Mikadogelb, nämlich durch Einwirkung von Alkalien auf Paranitrotoluolsulfosäure in Gegenwart oxydabler Stoffe erhalten werden. Mikadobraun B soll auf diese Weise mit α-Naphtol, Mikadobraun 3 G O mit β-Naphtol und Mikadobraun M mit Oxydiphenylamin erhalten werden. Die Constitution dieser Farbstoffe ist noch nicht aufgeklärt. Sie zeigen die folgenden Reactionen:

Dunkelbraunes Pulver; Lösung: braun; HCl: braune Fällung; NaOH: keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2: violettschwarz; beim Verdünnen: braune Fällung.

Anwendung: Wie Mikadoorange. Mikadobraun zieht nur langsam auf *Baumwolle* und es ist sehr viel Kochsalz erforderlich, damit das Bad gut auszieht. Die verschiedenen Marken liefern gelb- bis blaustichige Brauns, welche ziemlich wasch-, säure- und alkaliecht, aber (im Gegensatz zu Mikadoorange) wenig lichtecht und nicht chlorecht sind.

Pegu Braun G. (Leonhardt.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Grauschwarzes Pulver; Lösung: dunkelbraun; HCl: lösliche dunkelbraune Fällung; NaOH: desgleichen; Lösung in SO_4H_2: rothviolett; beim Verdünnen: braun.

Anwendung: Pegubraun G liefert auf den verschiedenen Fasern schöne Catechubraun. Auf *Baumwolle* wird es im neutralen oder auch schwach alkalischen Salzbade gefärbt und liefert Farben von guter Licht-, Säure- und Alkaliechtheit und ziemlich guter Waschechtheit. Auf *Wolle* und *Seide* giebt es nach den allgemeinen Ver-

fahren gefärbt sehr licht-, walk-, wasser-, säure-, alkali- und schwefelechte Farben. In *Halbwolle* und *Halbseide* werden beide Fasern ziemlich gleich tief und die Wolle und Seide etwas röther als die Baumwolle gefärbt.

Baumwoll Braun A und **N.** (Cassella.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Dunkelgrünes (Marke A) oder dunkelbraunes (Marke N) Pulver; Lösung: röthlichbraun; HCl: braune Fällung; NaOH: keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2: rothviolett; beim Verdünnen: braune Fällung.

Anwendung: Baumwollbraun wird auf *Baumwolle* am besten im neutralen Salzbade gefärbt und giebt kräftige Kastanienbraun, die Marke A ein etwas blaustichigeres als die Marke N, von geringer Lichtechtheit und mässig guter Waschechtheit und guter Säure- und Alkaliechtheit. Durch Diazotiren und Entwickeln mit β-Naphtol oder Diamin werden blaustichigere sehr satte Braun von recht guter Waschechtheit erhalten. Ferner werden etwas blauere und kräftige Braun von guter Waschechtheit durch Nachbehandlung mit diazotirtem Paranitranilin nach dem Kupplungsverfahren (S. 877) erhalten. *Seide* kann mit Baumwollbraun im gebrochenen Bastseifenbade ziemlich wasserecht gefärbt werden. Durch Kuppeln mit diazotirtem Paranitranilin auf Seide wird sehr sattes und völlig wasch- und wasserechtes Braun erhalten. In *Halbwolle* und *Halbseide* zieht Baumwollbraun viel stärker auf die thierische als auf die pflanzliche Faser und wird zuweilen zum Abtönen der Seide in Halbseide gebraucht.

Diamin Braun V. (Cassella.)

$$\text{Benzidin}<\begin{matrix}\gamma\text{-Amidonaphtolsulfosäure.}\\ m\text{ Phenylendiamin.}\end{matrix}$$

Braunschwarzes Pulver; Lösung: rothbraun; HCl: rothviolette Fällung; NaOH: lösliche rothbraune Fällung; Lösung in SO_4H_2: blauviolett; beim Verdünnen: braunviolette Fällung.

Anwendung: Diaminbraun V wird auf *Baumwolle* am besten im schwach alkalischen Bade unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt und liefert ziemlich licht- und waschechte, säure- und alkaliechte braunviolette Töne. Durch Diazotiren und Entwickeln werden sehr waschechte Färbungen erhalten, mit β-Naphtol ein dunkles Braunviolett und mit Diamin ein sattes blaustichiges Braun. Ebenso wird nach dem Kupplungsverfahren mit diazotirtem Paranitranilin ein sehr sattes waschechtes Braun erhalten. Durch Nachbehandlung mit Kupfervitriol wird zwar nicht die Lichtechtheit, aber die Waschechtheit verbessert. Durch kurze Nachbehandlung mit $^1/_2$% Eisenchlorid wird ein sehr waschechtes Catechubraun erhalten.

Halbwolle und *Halbseide* werden nach den allgemeinen Verfahren mit Diaminbraun V gefärbt und zieht der Farbstoff stärker und mit violetterem Ton auf die Baumwolle als auf die Wolle oder Seide.

Diamin Braun S (Cassella)

zeigt ziemlich die gleichen Reactionen und Färbe-Eigenschaften wie Diaminbraun V, ist aber leichter löslich.

Diamin Braun M. (Cassella.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Braunes Pulver: Lösung: rothbraun; HCl: braune Fällung; NaOH: röthere Lösung; Lösung in SO_4H_2: violett; beim Verbünnen: braun und braune Fällung.

Anwendung: Diaminbraun M liefert auf *Baumwolle* im schwach alkalischen oder neutralen Bade unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt schönes etwas röthliches Kastanienbraun von ziemlich guter Licht- und Waschechtheit und guter Säure- und Alkaliechtheit. Durch Diazotiren und Entwickeln mit β-Naphtol wird dunkles Violettbraun, mit Phenylendiamin sattes, ziemlich blaustichiges Braun von sehr guter Waschechtheit erhalten. Durch Nachbehandlung mit Kupfervitriol wird die directe Färbung satter und in Licht- und Waschechtheit verbessert, durch Nachbehandlung mit Fluorchrom oder Bichromat wird die Waschechtheit ohne bedeutende Veränderung des Farbtons verbessert. Am besten ist es, um sehr licht- und waschechte Farben zu erzielen, mit einem Gemisch von 2% Bichromat und 2% Kupfervitriol nachzubehandeln. (S. 879.) Auf *Wolle* und *Seide* werden nach den allgemeinen Verfahren (S. 881) hübsche Braun erhalten, welche durch Nachbehandlung mit Kupfervitriol sehr lichtecht, durch Nachbehandlung mit Bichromat und auf Seide auch mit Fluorchrom sehr walk- und wasserecht befestigt werden.

Halbwolle und *Halbseide* werden nach den allgemeinen Verfahren (S. 882 und 885) gefärbt; Diaminbraun M zieht etwas stärker und blaustichiger auf die Baumwolle als auf Wolle oder Seide.

Diamin Braun B. (Cassella.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Schwarzbraunes Pulver: Lösung: dunkelbraun; HCl: bordeauxbraune Fällung; NaOH: röthere Lösung; Lösung in SO_4H_2: violett; beim Verdünnen: braune Lösung und Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Diaminbraun M; jedoch kommen für Diaminbraun B das Diazotir- und das Kupplungsverfahren nicht in Betracht. Der Farbton ist viel blauer als der der Marke M, ein mittleres etwas blaustichiges Braun.

Diamin Braun 3 G. (Cassella.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Braunes Pulver; Lösung: gelbbraun: HCl: gelbbraune Fällung;

NaOH: röthere Lösung; Lösung in SO_4H_2: roth; beim Verdünnen: braune Lösung und Fällung.

Anwendung: Diaminbraun 3 G wird auf *Baumwolle* am besten im schwach alkalischen Bade gefärbt und liefert schöne gelbbraune Töne von ziemlich guter Licht- und Waschechtheit und guter Säureechtheit; durch Alkalien wird es etwas röther. Durch Nachbehandlung mit Kupfervitriol wird die Färbung viel brauner und satter und viel lichtechter sowie auch waschechter; Bichromat und Fluorchrom verändern Farbton und Echtheit wenig. Auf *Wolle* und *Seide* liefert Diaminbraun 3 G nach den allgemeinen Verfahren (S. 881) ziemlich licht-, wasch- und walkechte gelbbraune Töne, die durch Nachbehandlung mit Kupfervitriol sehr lichtecht werden. In *Halbwolle* und *Halbseide* werden Baumwolle und Wolle oder Seide ziemlich gleichmässig gefärbt.

Diamin Catechin G und **B.** (Cassella.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Braunes (Marke G) oder schwarzes (B) Pulver; Lösung: braun; HCl: braune Fällung; NaOH: etwas röthere Lösung; Lösung in SO_4H_2: violett (G) oder blauviolett (B); beim Verdünnen: braune Fällung.

Anwendung: Diamincatechin G und B werden auf *Baumwolle* im schwach alkalischen Bade unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt; die Marke G liefert gelbliche Catechutöne, die Marke B Violettbraun von ziemlich guter Licht- und Waschechtheit und guter Säure- und Alkaliechtheit; Diamincatechin B übertrifft die Marke G in Lichtechtheit und besitzt überdies eine vorzügliche Bügelechtheit und ist deshalb zur Erzeugung von Mischtönen besonders geeignet. Durch Nachbehandlung mit gleichen Theilen Kupfervitriol und Bichromat werden die Färbungen beider Marken sehr waschecht, ohne sich im Ton zu verändern. *Halbwolle* wird im heissen neutralen Bade unter Zusatz von 40 g Glaubersalz per Liter gefärbt und ziehen die Farbstoffe so etwas stärker und blaustichiger auf die Baumwolle als auf die Wolle.

Diamin Bronze G. (Cassella.)

Tolidin< Salicylsäure.
Amidonaphtoldisulfosäure H — Phenylendiamin.

Diaminbronze G wird durch Einwirkung von 1 Mol. Tetrazoditolyl auf je 1 Mol. Salicylsäure und Amidonaphtoldisulfosäure H, Diazotirung der so erhaltenen Verbindung und Kupplung mit *m* Phenylendiamin erhalten.

Schwarzes Pulver; Lösung: braun; HCl: braune Fällung; NaOH: lösliche braune Fällung: Lösung in SO_4H_2: violettblau; beim Verdünnen: braune Fällung.

Anwendung: *Baumwolle* wird am besten im schwach alkalischen Bade unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt. Diaminbronze G liefert so ziemlich licht- und waschechte bronzebraune oder olive Töne, welche durch Alkali nicht verändert, durch Säure etwas geröthet werden. Durch Nachbehandlung mit Fluorchrom wird die Farbe ohne Aenderung des Farbtons sehr waschecht, durch solche mit Kupfervitriol wird sie in ein sehr licht- und waschechtes tiefes Braun übergeführt. Durch Nachbehandlung mit diazotirtem Paranitranilin nach dem Kupplungsverfahren werden sehr waschechte und ziemlich lichtechte, säure- und alkaliechte Olivtöne erhalten. In *Halbwolle* färbt Diaminbronze G die Wolle etwas schwächer und röther als die Baumwolle, in *Halbseide* die Seide schwächer und gelber.

Diamin Catechu. (Cassella.)

1 : 5 Naphtylendiamindisulfosäure $<$ α-Naphtylamin. / α-Naphtylamin.

Braunes Pulver; Lösung: bordeauxroth; HCl: blaue Fällung; NaOH: lösliche rothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: violette Fällung.

Anwendung: Diamincatechu dient zum Braunfärben von Baumwolle und Seide nach dem Diazotirverfahren. Direct gefärbt liefert es Violett, das wegen ungenügender Licht- und Säureechtheit keinen Werth hat. Auf *Baumwolle* wird Diamincatechu im schwach alkalischen Bade unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt und dann diazotirt und entwickelt. Durch Entwickeln der diazotirten Färbung mit warmer Sodalösung wird hübsches, gelbstichiges Braun von mässig guter Lichtechtheit und sehr guter Waschechtheit, welches durch schwache Säuren und Alkalien nicht verändert wird und Chloren ziemlich gut aushält, erhalten. Entwickeln mit Phenol liefert etwas rötheres, mit Amidodiphenylamin blaueres und dunkleres Braun von ziemlich guter Lichtechtheit und guter Waschechtheit, sowie guter Säure- und Alkaliechtheit. Mit β-Naphtol wird mässig lichtechtes und sehr wasch-, säure- und alkaliechtes stumpfes Violett erhalten. *Seide* wird im gebrochenen Bastseifenbade oder im essigsauren Bade unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt. Durch Diazotiren und Nachbehandeln mit Soda wird röthliches Braun, mit Schwefelsäure gelbliches Braun und mit Amidodiphenylamin sattes blaustichiges Braun von sehr guter Waschechtheit erhalten.

Diamin Nitrazol Braun. (Cassella.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Braunes Pulver (Marke B D schwarzbraun); Lösung: rothbraun; HCl: braune Fällung; NaOH: wenig Veränderung; Lösung in SO_4H_2:

dunkelroth (Marke G und B) oder violett (Marke R D) oder schwärzlich (Marke B D); beim Verdünnen: braune Lösung und Fällung.

Anwendung: Diaminnitrazolbraun dient hauptsächlich zum Färben der *Baumwolle* in braunen Tönen nach dem Kupplungsverfahren. Die Marken R D und B D liefern jedoch auch ohne Nachbehandlung gute Farben, die Marke R D ein lebhaftes röthliches Braun, B D ein blaustichiges Braun von mässig guter Lichtechtheit und ziemlich guter Waschechtheit sowie guter Säure- und Alkaliechtheit. Die Marke G giebt direct gefärbt gelbliches Braun und B ein bräunliches Roth ohne Werth. Durch Nachbehandlung der directen Färbungen mit diazotirtem Paranitranilin nach dem Kupplungsverfahren werden sehr kräftige, vorzüglich waschechte und säure- und alkaliechte Braun erhalten; die Marke G liefert so das gelbstichigste, die Marke R D das röthlichste und die Marke B das blaueste und satteste Braun; in Lichtechtheit sind die Marken B und B D recht befriedigend, die beiden anderen mässig gut. *Seide* wird unter Zusatz von Essigsäure und Glaubersalz gefärbt und dann mit diazotirtem Paranitranilin wie Baumwolle behandelt. (S. 877 und 881.) Die Färbungen sind vorzüglich wasser- und seifenecht.

Dianil Braun B D. (M. L. B.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Schwarzes Pulver; Lösung: dunkelbraun; HCl: braune Fällung; NaOH: wenig Veränderung; Lösung in SO_4H_2: dunkelblauviolett; beim Verdünnen: braune Lösung und Fällung.

Anwendung: Dianilbraun B D liefert auf *Baumwolle* unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt ein schönes kräftiges, etwas blaustichiges Braun von mässig guter Licht- und ziemlich guter Waschechtheit sowie guter Säure- und Alkaliechtheit. Mit diazotirtem Paranitranilin nach dem Kupplungsverfahren nachbehandelt giebt es ein etwas dunkleres Braun von guter Waschechtheit. In *Halbwolle* und *Halbseide* wird die pflanzliche Faser stärker als die thierische angefärbt und ist Dianilbraun BD auch für diese Waaren verwendbar.

Alkali Braun R. (Dahl.) **Benzo Braun 5 R.** (Bayer.) **Baumwoll Braun R.** (B. A. S. F.)

Azofarbstoff aus der Diazoverbindung des Primulin oder der Dehydrothiotoluidinsulfosäure und *m* Phenylendiamin.

Chocoladenbraunes Pulver; Lösung: dunkelrothbraun; HCl: braune Fällung; NaOH: etwas röthere Lösung und lösliche braune Fällung; Lösung in SO_4H_2: dunkelviolett (Alkalibraun) oder rothbraun (Benzobraun und Baumwollbraun); beim Verdünnen: braune Lösung und Fällung.

Anwendung: Diese 3 einander sehr ähnlichen oder identischen Farbstoffe werden auf *Baumwolle* im neutralen oder schwach alkalischen

Salzbade gefärbt und liefern sehr lebhaftes Rothbraun von mässig guter Lichtechtheit und ziemlich guter Waschechtheit und guter Säure- und Alkaliechtheit. Auch zum Färben der *Halbwolle* können sie mit Vortheil dienen.

Alkali Roth Braun. (Dahl.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Alkalirothbraun 3 R: Braunes Pulver; Lösung: rothbraun; HCl: lösliche violette Fällung; NaOH: lösliche rothbraune Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: violette Lösung und dunkle Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften:** Wie Alkalibraun R. Alkalirothbraun wird in mehreren Marken (RR, RRR, T) geliefert, welche schöne rothbraune Färbungen auf *Baumwolle* geben.

Alkali Dunkel Braun. (Dahl.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Alkalidunkelbraun V: Dunkelbraunes Pulver; Lösung: dunkelviolett; HCl: dunkle mit violetter Farbe lösliche Fällung; NaOH: lösliche violettbraune Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: violette Lösung und dunkle Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften:** Wie Alkalibraun R. Alkalidunkelbraun V liefert auf *Baumwolle* dunkles Violettbraun. Durch Nachbehandlung mit Bichromat und Kupfervitriol wird es gelber und waschechter, aber nicht viel lichtechter. Durch Diazotiren und Nachbehandeln mit β-Naphtol oder Diamin werden waschechte Färbungen erhalten. Ausser dieser Marke sind noch einige ähnliche im Handel.

Naphtamin Braun. (Kalle)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Naphtaminbraun 4 G: Braunes Pulver; Lösung: röthlichbraun; HCl: braune Fällung; NaOH: röther; Lösung in SO_4H_2: violett; beim Verdünnen: braune Fällung.

Naphtaminbraun 2 B: Schwärzlichgrünes Pulver; Lösung: dunkelbraun; HCl: braune Fällung; NaOH: röther; Lösung in SO_4H_2: violett; beim Verdünnen: braune Fällung.

Anwendung: *Baumwolle* wird mit Naphtaminbraun im neutralen oder schwach alkalischen Bade unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt. Die verschiedenen Naphtaminbraun 4 G, 2 G, R E, B und 2 B liefern gelbliche, röthliche und blaustichige Braun von ziemlich guter Wasch-, Säure- und Alkaliechtheit, welche durch Nachbehandlung mit Chromsalzen in Waschechtheit verbessert werden sollen. Die Marke 4 G wird durch Alkali stark verändert. Die Marke R E kann auch nach dem Kupplungsverfahren mit diazotirtem Paranitranilin nachbehandelt werden und wird dadurch voller, gelber und waschechter. *Halbwolle* und *Halbseide* werden nach den allgemeinen Verfahren im neutralen

Glaubersalz- oder im alkalischen Seifenbade ziemlich fadengleich gefärbt.

Terra Cotta F. (Geigy.)

Primulin
Naphtionsäure $>$ *m* Phenylendiamin.

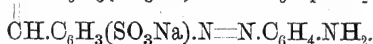
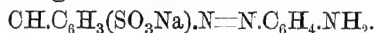
Terracotta F entsteht durch Einwirkung von je 1 Mol. diazotirtem Primulin und diazotirter Naphtionsäure auf 1 Mol. *m* Phenylendiamin.

Chocoladenbraunes Pulver; Lösung: gelblich-braun; HCl: braune Fällung; NaOH: lösliche braune Fällung; Lösung in SO_4H_2: braun: beim Verdünnen: braune Fällung.

Anwendung: *Baumwolle* wird im schwach alkalischen Bade unter Zusatz von Glaubersalz röthlich-braun (terracotta-braun) gefärbt. Die Färbung zeigt mässige Lichtechtheit, ziemlich gute Waschechtheit und gute Säure- und Alkaliechtheit.

Polychromin B. (Geigy.)

Dieser Farbstoff wird durch Erhitzen von *p* Nitrotoluolsulfosäure mit *m* Phenylendiamin und Natronlauge erhalten und ist vielleicht ein Azokörper von folgender Constitution:

$$\begin{array}{l} CH.C_6H_3(SO_3Na).N{=}N.C_6H_4.NH_2. \\ \| \\ CH.C_6H_3(SO_3Na).N{=}N.C_6H_4.NH_2. \end{array}$$

Braunes Pulver; Lösung: dunkelbraun; HCl: blauschwarze Fällung; NaOH: lösliche braune Fällung; Lösung in SO_4H_2: dunkelviolettroth; beim Verdünnen: blauschwarze Fällung.

Anwendung: *Baumwolle* wird mit Polychromin B im neutralen Salzbade gefärbt; der Farbstoff zieht nur unvollständig auf die Faser. Es wird eine schöne rothbraune Färbung von mässig guter Licht- und Waschechtheit und guter Alkaliechtheit erhalten, die durch Säure brauner wird. Durch Behandlung mit Chlorkalk wird sie etwas gelber braun und säureecht. Durch Diazotiren und Entwickeln mit β-Naphtol geht die Färbung in lebhaftes Braunroth über, das wasch-, alkali- und säureecht ist; Entwickeln mit Resorcin liefert eine ähnliche, aber durch Alkali schwärzer werdende Färbung; α-Naphtol liefert etwas blaustichigeres, ebenfalls alkaliempfindliches Braunroth und Diamin giebt schönes röthliches Braun.

Diphenyl Braun. (Geigy.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Diphenylbraun RN und *T*: Schwarzes Pulver; Lösung: dunkelbraun; HCl: dunkelrothbraune Fällung; NaOH: keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2: violett; beim Verdünnen: braune Fällung.

Anwendung: Diphenylbraun wird auf *Baumwolle* im neutralen Bade gefärbt und liefert braune Töne von mässig guter Lichtechtheit,

ziemlich guter Waschechtheit und guter Säure- und Alkaliechtheit. Durch heisse Nachbehandlung mit 2 % Bichromat und 2 % Kupfervitriol werden die Färbungen sehr licht- und waschecht, ohne sich erheblich im Ton zu verändern. Diphenylbraun kommt in einer grösseren Anzahl Marken (RN, BN, GN, T u. s. w.) in den Handel, welche verschiedene lebhafte und gedeckte Brauntöne liefern.

Direct Braun J. (Ch. Ind. Basel.)

Dieser Farbstoff wird durch Kuppelung von diazotirter Amidobenzoësäure mit Bismarckbraun erhalten und ist demnach in seiner Zusammensetzung dem Benzobraun G sehr ähnlich.

Dunkelbraunes Pulver; wässerige Lösung: gelbbraun; HCl: braune Fällung; NaOH: geringe Veränderung; Lösung in SO_4H_2: braun; beim Verdünnen: braune Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Benzobraun (S. 954). Der Farbstoff liefert ein lebhaftes röthliches Braun.

Chlorantin Braun R. (Ch. Ind. Basel.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Bräunliches Pulver; Lösung: dunkelrothbraun; HCl: viel gelber braune Lösung und lösliche Fällung; NaOH: keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2: violett-schwarz; beim Verdünnen: zuerst schwarz, dann braun und braune Fällung.

Anwendung: Chlorantinbraun R wird auf *Baumwolle* im schwach alkalischen oder neutralen Bade unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt und liefert lebhaftes Rotbraun von ziemlich guter Licht- und Waschechtheit und guter Säure- und Chlorechtheit; durch Alkalien wird es brauner (weniger roth). Auch zum directen Druck wird der Farbstoff empfohlen.

Cupranil Braun B, R, G. (Ch. Ind. Basel.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Cupranilbraun R: Chocoladenbraunes Pulver; Lösung: dunkelrothbraun; HCl: dunkelbraune Fällung; NaOH: etwas röthere Lösung; Lösung in SO_4H_2: violett; beim Verdünnen: dunkelbraune Fällung.

Anwendung: Cupranilbraun wird auf *Baumwolle* im schwach alkalischen Bade unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt und liefert ziemlich licht- und waschechtes, säure- und alkaliechtes blau-, roth- oder gelbstichiges Braun. Durch Nachbehandlung mit Kupfervitriol wird die Licht- und Waschechtheit bedeutend verbessert, namentlich die der Marke B, während die verkupferten Färbungen der Marken R und G erst durch nachträgliches Seifen ganz waschecht werden. Auch für *Halbwolle* und *Halbseide* sind diese Farbstoffe empfohlen.

Trisulfon Braun B, G und **GG.** (Sandoz.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Trisulfonbraun B: Graubraunes Pulver; Lösung: braun; HCl:

schwarzbraune Fällung; NaOH: rothbraune Lösung; Lösung in SO_4H_2: blauviolett; beim Verdünnen: dunkelbraune Fällung.

Trisulfonbraun G und *GG* geben ähnliche, weniger blaustichige (gelbere) Reactionen.

Anwendung: *Baumwolle* wird im schwach alkalischen Bade unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt und kann dann mit 1—2 % Bichromat und 2 % Kupfervitriol kochend nachbehandelt werden, ohne dass der Farbton wesentlich verändert wird. Trisulfonbraun B liefert so schönes Kaffee-Braun, die Marken G und GG gelbstichigere Braun. Die directen Färbungen sind mässig lichtecht und ziemlich waschecht und säure- und alkaliecht; durch die Nachbehandlung werden sie etwas echter. *Halbwolle* und *Halbseide* werden nach den allgemeinen Verfahren (S. 882 und 885) gefärbt und zwar die thierische Faser gelbstichiger als die Baumwolle.

Titan Braun O, R, Y. (Holliday.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Titanbraun R: Braunes Pulver; Lösung: dunkelbraun; HCl: braune Fällung; NaOH: keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2: dunkelroth; beim Verdünnen: braune Fällung.

Anwendung: Titanbraun wird auf *Baumwolle* im neutralen Salzbade gefärbt und liefert wenig lichtechte und ziemlich wasch-, säure- und alkaliechte Färbungen. Titanbraun R liefert röthliches, die Marken Y und O etwas gelbere Braun. *Wolle* und *Seide* sowie *Halbwolle* und *Halbseide* können nach den allgemeinen Verfahren (S. 881 u. flgde.) gefärbt werden.

Paramin Braun und **Paramin Dunkel-Braun.** (Claus & Rée.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

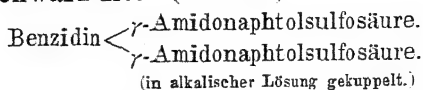
Paraminbraun C und *R*: Braunes Pulver; Lösung: braun; HCl: braune Fällung; NaOH: rothe Lösung; Lösung in SO_4H_2: violett; beim Verdünnen: braune Fällung.

Paramin Dunkelbraun N: Schwarzes Pulver mit den vorstehenden, etwas blaustichigeren Reactionen.

Paramin Dunkelbraun V: Schwarzes Pulver; Lösung: violett; HCl: violette Fällung; NaOH: lösliche carmoisinrothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: violette Fällung.

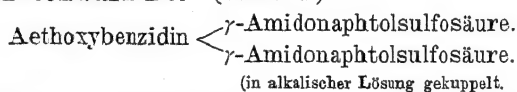
Anwendung: Diese Farbstoffe werden auf *Baumwolle* im schwach alkalischen Bade unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt und liefern braune mässig lichtechte, ziemlich wachechte, säure- und alkaliechte Färbungen. Paraminbraun C liefert hübsches Catechubraun, die Marke R etwas blaustichigeres Braun, welche durch Nachbehandlung mit Kupfervitriol ohne erhebliche Aenderung des Farbtons viel lichtechter und zugleich in Waschechtheit verbessert werden. Paramindunkelbraun liefert ein sehr blaustichiges, zum Abdunkeln geeignetes Braun.

Schwarze Farbstoffe.

Diamin Schwarz RO. (Cassella.)

Benzidin $<$ γ-Amidonaphtolsulfosäure.
γ-Amidonaphtolsulfosäure.
(in alkalischer Lösung gekuppelt.)

Schwarzes Pulver: Lösung: violettschwarz; HCl: blaue Fällung; NaOH: violette Lösung: Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: rothblaue Fällung:

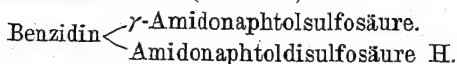
Diaminschwarz RO dient hauptsächlich zum Färben der *Baumwolle*, sowohl in directer Färbung wie auch diazotirt und entwickelt. Direct gefärbt liefert es blaugraue bis dunkelmarineblaue Färbungen von verhältnissmässig sehr guter Licht- und Waschechtheit und guter Säure- und Alkaliechtheit. Diazotirt und entwickelt liefert es dunklere Töne, mit β-Naphtol, Naphtylamináther, Amidonaphtoldisulfosäure und Amidodiphenylamin verschiedene Schattirungen von Indigo- und Marineblau und mit Diamin und Resorcin Schwarz von ziemlich guter Lichtechtheit und sehr guter Waschechtheit, sowie guter Säure- und Alkaliechtheit: am lichtechtesten sind die Entwicklungen mit Amidonaphtolsulfosäure und Amidodiphenylamin. Auch nach dem Kupplungsverfahren kann Diaminschwarz RO auf der Faser nachbehandelt werden; mit diazotirtem Paranitranilin wird Schwarz erhalten. *Wolle* und *Seide* können nach den allgemeinen Verfahren (S. 881) gefärbt werden und werden sehr wasch- und wasserechte Färbungen erhalten, auf Seide namentlich durch Diazotiren und Entwickeln der directen Färbungen. Beim Färben der *Halbwolle und Halbseide* wird die thierische Faser schwächer und etwas röther als die Baumwolle angefärbt.

Diamin Schwarz BO. (Cassella.)

Aethoxybenzidin $<$ γ-Amidonaphtolsulfosäure.
γ-Amidonaphtolsulfosäure.
(in alkalischer Lösung gekuppelt.

Schwarzes Pulver; Lösung: schwarzblau; HCl: blaue Fällung; NaOH: keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2: schwarzblau; beim Verdünnen: rothblaue Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften:** Wie Diaminschwarz RO. Die directen und entwickelten Färbungen sind blaustichiger und lebhafter und namentlich ist das mit Diamin entwickelte Schwarz schöner.

Diamin Schwarz BH. (Cassella.)

Benzidin $<$ γ-Amidonaphtolsulfosäure.
Amidonaphtoldisulfosäure H.

Graublaues Pulver; Lösung: röthlich-blau; HCl: violette Fällung; NaOH: rothviolette Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: violette Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften:** Wie Diaminschwarz RO. Der Farbton ist lebhafter als der der Marke BO, in directen und in entwickelten Färbungen. In Halbwolle und Halbseide lässt Diaminschwarz BH die thierische Faser viel heller als die pflanzliche oder fast ungefärbt, wenn in schwach alkalischen und nicht zu heissen Bädern gefärbt wird.

Diamin Schwarz HW. (Cassella.)

Benzidin<
Amidonaphtoldisulfosäure H—*p* Nitranilin.

Ueber die Darstellung siehe Diamingrün B, S. 952.

Schwarzgraues Pulver; Lösung: schwarzblau: HCl: blaue Fällung; NaOH: keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: blaue Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften:** Wie Diaminschwarz RO. Jedoch bieten nur die directen Färbungen Interesse. Diaminschwarz HW liefert grünschwarze Färbungen und dient hauptsächlich zum Abtönen. In Halbwolle färbt es beide Fasern gleich, in Halbseide die Seide schwächer und blaustichiger als die Baumwolle.

Diamin Blau Schwarz E. (Cassella.)

Aethoxybendizin< γ-Amidonaphtolsulfosäure.
β-Naphtol δ disulfosäure.

Schwarzes Pulver; Lösung: schwarzblau; HCl: blaue Fällung; NaOH: keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2: schwarzblau; beim Verdünnen: blaue Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Diaminschwarz RO. Diaminblauschwarz E giebt blaugraue bis schwarzblaue Färbungen, reiner und lebhafter als Diaminschwarz BO und BH. In Licht- und Waschechtheit steht es etwas hinter ihnen zurück.

Diamin Blau Schwarz R. (Cassella.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Dunkelgraues Pulver; Lösung: dunkelviolett; HCl: lösliche violette Fällung; NaOH: röthere Lösung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: violette Fällung.

Anwendung: Diaminblauschwarz R wird zum Färben von marineblauen Tönen auf *Baumwolle* im schwach alkalischen Bade empfohlen; es ist wenig lichtecht, ziemlich waschecht und säureecht; durch Alkalien wird es geröthet.

Oxydiamin Schwarz. (Cassella.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Unter der Bezeichnung Oxydiaminschwarz ist eine grössere Anzahl von Farbstoffen im Handel, die ziemlich die gleichen Reactionen zeigen:

Graues Pulver; Lösung: violettschwarz (Marken N, BM, A, D) oder blauschwarz (SOOO); HCl: violettschwarze oder blauschwarze (SOOO) Fällung: NaOH: dunkle mit violetter Farbe lösliche Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: violett und dunkle Fällung.

Anwendung: Oxydiaminschwarz wird auf *Baumwolle* im schwach alkalischen Bade unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt und liefert tiefes Schwarz. Es ist bedeutend farbkräftiger als Diaminschwarz, aber weniger licht- und waschecht. Die Lichtechtheit ist mässig gut, die der Marke A und D nur gering, die Waschechtheit wie die der meisten Farbstoffe dieser Gruppe ziemlich gut, die Säure- und Alkaliechtheit gut. Einige der Oxydiaminschwarz-Marken, wie namentlich SOOO und A können auch nach dem Diazotir- oder dem Kupplungsverfahren nachbehandelt werden und liefern schon mit wenig Farbstoff bei Entwicklung mit Diamin oder Kupplung mit diazotirtem Paranitranilin tiefes, sehr waschechtes Schwarz. In *Halbwolle* und *Halbseide* wird, beim Arbeiten nach den allgemeinen Verfahren (S. 882 und 885), die Baumwolle stärker als die Wolle oder Seide angefärbt und sind diese Farbstoffe für das Färben gemischter Stoffe werthvoll.

Diamin Tief Schwarz. (Cassella.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Graues Pulver; Lösung: violettschwarz; HCl: dunkelblaue (Marken OO und SS) oder violettschwarze (Marken RB und Cr) Fällung; NaOH: röthere Lösung und lösliche Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: violett und dunkle Fällung.

Anwendung: Diamintiefschwarz dient hauptsächlich zum Färben der *Baumwolle* im schwach alkalischen Bade unter Zusatz von Glaubersalz. Ebenso wie Oxydiaminschwarz liefert es schon mit wenig Farbstoff tiefes Schwarz. Im Gegensatz zu ihm besitzt es aber sehr gute Lichtechtheit, und auch verhältnissmässig sehr gute Waschechtheit und ist ferner säure- und alkaliecht. Durch kurze Nachbehandlung mit Bichromat werden die Farben völlig waschecht befestigt; doch soll man nicht allzulange und nicht mit zu viel Bichromat kochen, damit der Farbton nicht leidet: für 5—6procentige Färbungen koche man 10—15 Minuten mit 3—4 % Bichromat; diese Behandlung gilt für die Marken SS, RB und Cr. Die Marke OO wird aber auch dadurch schon stark verändert. Für die Marken SS und OO ist auch das Diazotir-Verfahren werthvoll; mit Diamin und Resorcin werden sehr echte Schwarz erhalten. Nach dem Kupplungsverfahren mit diazotirtem Paranitranilin nachbehandelt liefert Diamintiefschwarz vorzügliche wasch-, säure- und alkaliechte satte Braun.

Diamineral Schwarz. (Cassella.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Graues (Marke B) oder dunkelblaues (Marke 6 B) Pulver; Lösung:

blauschwarz (B) oder violettschwarz (6 B); HCl: blauschwarze oder violettschwarze Fällung; NaOH: röthere Lösung und lösliche dunkle Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: blau und dunkle Fällung.

Anwendung: Diamineralschwarz dient zum Färben der Baumwolle. Es wird im schwach alkalischen Bade unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt und dann mit Bichromat und Kupfervitriol zusammen oder mit Kupfervitriol allein nachbehandelt, wodurch die Farbtöne grünlicher werden. Diamineralschwarz B liefert so gedecktes Schwarz, die Marke 6 B Blauschwarz und dunkles Marineblau; zwischen beiden steht die Marke 3 B. Die mit Bichromat und Kupfervitriol nachbehandelten Färbungen sind vorzüglich licht- und waschecht und säure- und alkaliecht; die mit Kupfervitriol allein nachbehandelten Färbungen sind nicht vollständig waschecht und kommen daher hauptsächlich für Stückfärberei in Frage, während erstere für Garne und namentlich für die Kettenfärberei werthvoll sind.

Diamin Grau G. (Cassella.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Schwarzes Pulver; Lösung: matt rothblau; HCl: blaue Fällung; NaOH: röthere Lösung; Lösung in SO_4H_2: schwärzlich; beim Verdünnen: blaue Fällung.

Anwendung: Diamingrau eignet sich wegen seiner verhältnissmässig guten Echtheit gegen Licht, Wäsche, Säuren und Alkalien besonders zum Färben von grauen Tönen auf *Baumwolle* und wird auf diese Faser im schwach alkalischen Bade gefärbt. Durch Nachbehandlung mit diazotirtem Paranitranilin nach dem Kupplungsverfahren wird Diamingrau in ein sattes Braun von sehr guter Waschechtheit, ziemlich guter Lichtechtheit und guter Säure- und Alkaliechtheit übergeführt. *Seide* wird im mit Essigsäure gebrochenem Bastseifenbade, *Halbseide* unter Zusatz von Seife u. s. w. gefärbt; Seide und Baumwolle färben sich im gleichen Farbton, Baumwolle stärker als Seide in Halbseide.

Benzo Grau und **Benzo Schwarz.** (Bayer, Levinstein.)

Benzograu: Benzidin<Salicylsäure. / Naphtylamin—α-Naphtolsulfosäure NW.

Benzoschwarz scheint dem Benzograu nahe verwandt zu sein.

Grauschwarzes Pulver; Lösung: röthlichbraun; HCl: schwarze Fällung; NaOH: keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: schwarze Fällung.

Anwendung: Benzograu und -schwarz werden auf *Baumwolle* am besten unter Zusatz von Soda und Glaubersalz gefärbt und liefern und dunkelblaue, beinahe schwarze Töne von mässiger Licht-

echtheit, ziemlich guter Waschechtheit und guter Säure- und Alkaliechtheit.

Benzo Grau S und **Benzo Schwarz S.** (Bayer, Levinstein.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Diese 2 Farbstoffe sind den beiden vorigen in Reactionen und Eigenschaften ähnlich und unterscheiden sich von ihnen hauptsächlich durch bessere Löslichkeit, weshalb sie am besten im neutralen Salzbade gefärbt werden.

Benzo Echt Grau und **Benzo Echt Schwarz.** (Bayer.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Dunkelgraues oder schwarzes Pulver; Lösung: violettschwarz; HCl: dunkelviolette Fällung; NaOH: etwas blauere Lösung; Lösung in SO_4H_2: schwarzgrün; beim Verdünnen: dunkelviolette Lösung und

g: Benzoechtgrau und -schwarz liefern auf *Baumwolle* im schwach alkalischen Salzbade gefärbt Grau und Schwarz von guter Wasch-, Säure- und Alkaliechtheit. Benzoechtgrau ist wenig lichtecht, Benzoechtschwarz ist besser. Durch Diazotirung und Entwicklung mit Diamin wird Benzoechtschwarz in ein sehr schönes, aber nicht vollständig waschechtes Schwarz übergeführt.

Direct Blau Schwarz B und **N.** (Bayer.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Directblauschwarz B: Schwarzes Pulver; Lösung: violettschwarz; HCl: blauschwarze Fällung; NaOH: wenig Veränderung; Lösung in SO_4H_2: blauschwarz; beim Verdünnen: blauschwarze Fällung.

Anwendung: Directblauschwarz liefert auf *Baumwolle* im neutralen Salzbade gefärbt schöne graue und blauschwarze Färbungen von geringer Lichtechtheit, ziemlich guter Waschechtheit und guter Säure- und Alkaliechtheit. Die Marke B liefert mit diazotirtem Paranitranilin nach dem Kupplungsverfahren nachbehandelt ein schönes Schwarz. In der Färberei der *Halbwolle* wird es nach dem allgemeinen Verfahren im neutralen kochenden Bade gefärbt und liefert gute Färbungen, in welchen die Baumwolle stärker als die Wolle gedeckt ist.

Direct Tief Schwarz. (Bayer.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Direct Tief Schwarz T: Dunkelbraunes Pulver; Lösung: röthlichschwarz; HCl: blauschwarze Fällung; NaOH: wenig Veränderung; Lösung in SO_4H_2: blauschwarz; beim Verdünnen: blauschwarze Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften:** Wie Directblauschwarz. Vom Directtiefschwarz ist eine grössere Anzahl Marken (B, G, E, RW u. s. w.) im Handel. Directtiefschwarz G ist diazotirbar und giebt mit β-Naphtol ein waschechtes grünstichiges Schwarz. Directtiefschwarz E und RW liefern bei Nachbehandeln mit Bichromat und Kupfervitriol gutes Braun.

Pluto Schwarz G, B und **R.** (Bayer.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Plutoschwarz G: Schwarzes Pulver; Lösung: schwarz; HCl: schwarze Fällung; NaOH: schwarzviolette Lösung; Lösung in SO_4H_2: violettschwarz; beim Verdünnen: schwarze Fällung.

Anwendung: Plutoschwarz wird auf *Baumwolle* im schwach alkalischen Bade unter Zusatz von Kochsalz oder Glaubersalz gefärbt und liefert schwarze Färbungen von geringer Lichtechtheit und guter Wasch-, Säure- und Alkaliechtheit. Plutoschwarz G liefert Tiefschwarz, die Marke B blaustichiges und die Marke R rothstichiges Schwarz. Plutoschwarz B liefert mit diazotirtem Paranitranilin nach dem Kupplungsverfahren nachbehandelt sehr waschechtes Schwarzbraun. Auch für *Halbwolle* und *Halbseide* ist Plutoschwarz verwendbar.

Benzo Chrom Schwarz B und **N.** (Bayer.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Schwarzes Pulver; Lösung: violettschwarz; HCl: violettschwarze Fällung; NaOH: wenig Veränderung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: blau und dunkle Fällung.

Anwendung: Benzochromschwarz liefert auf *Baumwolle* im schwach alkalischen Bade unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt ziemlich licht- und waschechte, säure- und alkaliechte Marineblau. Hauptsächlich finden sie unter Nachbehandlung mit gleichen Theilen Kupfervitriol und Bichromat für sehr licht-, wasch-, säure- und alkaliechtes Schwarz und Blauschwarz Verwendung. Ausser für Baumwolle werden sie auch für *Halbseide* empfohlen, da sie beim Färben im alkalischen Seifenbade hauptsächlich auf die Baumwolle ziehen.

Diazo Blau Schwarz. (Bayer.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Graues Pulver; Lösung: dunkelblau; HCl: blaue Fällung; NaOH: macht die Lösung röther; Lösung in SO_4H_2: dunkel grünblau; beim Verdünnen: blaue Fällung.

Anwendung: Diazoblauschwarz und die nächstfolgenden Farbstoffe sind hauptsächlich zum Färben der *Baumwolle* nach dem Diazotirverfahren geeignet. Diazoblauschwarz liefert direct im Salzbade gefärbt volles Dunkelblau von geringer Lichtechtheit, ziemlich guter Waschechtheit und guter Säure- und Alkaliechtheit. Diazotirt und mit β-Naphtol entwickelt giebt es schönes Grau und Blauschwarz von sehr guter Waschechtheit. Auch für *Halbwolle* und *Halbseide* ist Diazoblauschwarz verwendbar.

Diazo Schwarz. (Bayer.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Diazoschwarz kommt in einer grösseren Anzahl Marken, B, G, R, BHN, 3B u. s. w. in den Handel.

Diazoschwarz B: Schwarzes Pulver; Lösung: violett; HCl: blaue Lösung (Diazoschwarz R violette Fällung); NaOH: blaue Flocken; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: blau.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Diazoblauschwarz. Für sich allein gefärbt geben die verschiedenen Marken Diazoschwarz mehr oder weniger rothstichiges Blau (Marineblau); diazotirt und entwickelt gehen sie in Schwarz über; β-Naphtol als Entwickler liefert Schwarz mit violetter oder blauer, Phenylendiamin hingegen Schwarz mit bräunlicher Uebersicht.

Die Marke BHN giebt mit Diamin sehr tiefes und schönes Schwarz; auch die Marke H giebt damit ein tiefes Schwarz. Die Marke 3B wird zur Erzeugung eines lichtechteren und sehr waschechten Schwarz nach folgendem Verfahren empfohlen: Färben, Diazotiren und Entwickeln und dann nach S. 879 $^1/_4$ Stunde bei 40—50° mit Kupfervitriol behandeln. Auch für die anderen Marken ist dies Verfahren anwendbar, aber weniger wirksam. Die Marke BHN eignet sich besonders gut zum Färben der Baumwolle in Halbwolle und Halbseide und lässt in schwach alkalischen, nicht zu heissen Bädern die thierische Faser fast ungefärbt.

Diazo Brillant Schwarz. (Bayer.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Diazobrillantschwarz B: braunschwarzes Pulver; Lösung: braun; HCl: blaue Fällung; NaOH: lösliche violette Fällung; Lösung in SO_4H_2: violett; beim Verdünnen: blaue Fällung.

Diazobrillantschwarz R: braunschwarzes Pulver; zeigt ziemlich die gleichen, nur etwas rothstichigere Reactionen, wie die Marke B.

Anwendung: Diazobrillantschwarz wird auf *Baumwolle* im neutralen oder schwach alkalischen Bade unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt. Es liefert auf diese Weise zwar nur unschönes und wegen grosser Licht- und Säureempfindlichkeit unbrauchbares Braunroth oder Rothviolett; jedoch lassen sich diese Färbungen nach dem Diazotirverfahren in werthvolle braune, blaue und schwarze Farben überführen. Werden die Diazobrillantschwarzfärbungen durch ein saures Nitritbad genommen und dann 15—20 Min. in 5procentiger, etwa 60° warmer Sodalösung umgezogen, so gehen sie in hübsches Catechubraun über, welches wasch- und alkaliecht, aber nicht säureecht und auch nicht lichtecht ist. Diazobrillantschwarz B wird durch Diazotirung und nachfolgende Entwicklung mit β-Naphtol in Graublau bis Schwarzblau, mit Aethyl β-Naphtylamin (Entwickler B) in grünliches dunkles Blau und mit Phenylendiamin in Schwarz mit violetter Uebersicht verwandelt; die Marke R giebt durchweg rothstichigere Färbungen und in tiefen Tönen röthliches Schwarz. Die mit Entwicklern hergestellten Farben sind wasch-, alkali- und säureecht, hingegen ebenfalls wenig lichtecht.

Columbia Schwarz. (Berlin.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Columbiaschwarz kommt in einer grösseren Zahl von Marken (R, B, FB, FBB, 2BX, 2BW) in den Handel, welche etwa folgende Reactionen zeigen:

Schwarzes Pulver; Lösung: violettschwarz; HCl: violettschwarze oder blauschwarze Fällung; NaOH: dunkle lösliche Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau bis dunkelgrünblau: beim Verdünnen: violett und schwarze Fällung.

Anwendung: Columbiaschwarz wird auf *Baumwolle* im schwach alkalischen Bade unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt und liefert schon mit wenigen Procenten Farbstoff tiefes Schwarz von geringer Lichtechtheit, ziemlich guter Waschechtheit und guter Säure- und Alkaliechtheit. Columbiaschwarz R färbt röthliches, die übrigen Marken blaustichigeres Schwarz. Columbiaschwarz B und FB können vortheilhaft durch Nachbehandlung mit diazotirtem Paranitranilin waschecht befestigt werden. Für die Marke FB wird folgendes Verfahren empfohlen: Färben mit 4 % Columbiaschwarz, Spülen und mit 0,35 % Paranitranilin (diazotirt) und 0,2 % Methylenblau unter Zusatz des nöthigen Natriumacetats kuppeln; man erhält so ein schönes waschechtes Schwarz. *Halbwolle* und *Halbseide* wird nach den allgemeinen Verfahren (S. 882 und 885) gefärbt und ziehen die meisten Columbiaschwarz-Marken stärker auf die Baumwolle als auf Wolle oder Seide, namentlich die Marke FB, während die Marke BW die thierische und pflanzliche Faser ziemlich gleichmässig färbt.

Chrom Anil Schwarz. (Berlin.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Chromanilschwarz ist in Gestalt der Marken BF, 2BF, 3BF, RF und 2RF im Handel.

Schwarzbraunes Pulver; Lösung: röthlichschwarz; HCl: blaue Fällung; NaOH: wenig Veränderung; Lösung in SO_4H_2: schwarzblau; beim Verdünnen: blaue Fällung.

Anwendung: Chromanilschwarz dient hauptsächlich zum Färben der *Baumwolle* unter Nachbehandlung mit einem Gemisch von gleichen Theilen Bichromat und Kupfervitriol. Es liefert direct gefärbt dunkelblaue Färbungen von ziemlich guter Licht- und Waschechtheit und guter Säure- und Alkaliechtheit, welche durch Nachbehandlung in sehr licht- und waschechte Schwarz übergeführt werden. Durch die Nachbehandlung werden die violettschwarzen Töne in sattes Blauschwarz und Tiefschwarz übergeführt. *Halbwolle* wird vortheilhaft mit der Marke 2BF im neutralen Glaubersalz-Bade gefärbt. Ausserdem wird seitens der Fabrik empfohlen, Halbwolle mit Chromanilschwarz in Verbindung mit einem nachchromirbaren (S. 997) Woll-

farbstoff wie Chromechtschwarz zu färben und dann mit Bichromat und Kupfervitriol nachzubehandeln.

Tabora Schwarz. (Berlin.)

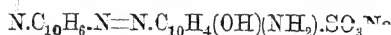
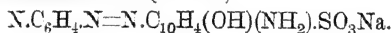
Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Braunes Pulver; Lösung: blau; HCl: blaue Fällung: NaOH: lösliche violette Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: violette Fällung.

Anwendung: Taboraschwarz wird auf *Baumwolle* im schwach alkalischen Bade unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt; es liefert helle bis dunkle blaugraue Töne von guter Säure- und Alkaliechtheit und mässig guter Waschechtheit, aber geringer Lichtbeständigkeit und ist zum Abdunkeln anderer Farben verwendbar. Es kann auch auf der Faser diazotirt und mit Resorcin, Naphtol, Phenylendiamin, Naphtylamināther entwickelt werden; die Färbungen werden dadurch voller und gehen in blaue bis schwarze Töne von recht guter Waschechtheit über. Auf die thierischen Fasern zieht Taboraschwarz nur wenig.

Nyanza Schwarz B. (Berlin.)

$N.C_6H_4.N{=}N.C_{10}H_4(OH)(NH_2).SO_3Na.$

$N.C_{10}H_6.N{=}N.C_{10}H_4(OH)(NH_2).SO_3Na$

Nyanzaschwarz ist das Product der Einwirkung diazotirter „Meldolabase" auf 2 Mol. γ-Amidonaphtolsulfosäure. Meldola's Base wird durch Einwirkung von diazotirtem Paranitranilin, auf α-Naphtylamin und Reduction der Nitrogruppe durch alkoholisches Schwefelnatrium erhalten.

Braunschwarzes Pulver: Lösung: violett; HCl: violette Fällung NaOH: lösliche violette Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: violette Fällung.

...ng: Nyanzaschwarz zieht verhältnissmässig schwach auf ...nwolle, hingegen gut auf Wolle und Seide.

Baumwolle wird im schwach alkalischen Bade unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt und es werden helle bis dunkle blaugraue Töne von mässiger Echtheit erhalten. Durch Diazotiren und Entwickeln mit Toluylendiamin wird ein ziemlich gutes Braunschwarz erzeugt; Entwickeln mit β-Naphtol liefert Marineblau; die Entwicklungsfarben sind waschechter als die einfachen Nyanzaschwarzfärbungen. *Wolle* wird am besten im kochenden neutralen Bade gefärbt und man erhält hellgraue und marineblaue bis schwarze Töne; für ein sattes Schwarz sind 5% Farbstoff erforderlich. Durch nachträgliche Behandlung mit Säuren werden blauere Töne erhalten. Der Farbstoff zieht leicht und sehr gleichmässig auf Wolle auf und ist vollständig waschecht und ferner sehr walk-, alkali-, schwefel- und reibecht; auch durch Säuren wird die Färbung nur wenig verändert und endlich ist sie

ziemlich lichtecht. *Seide* wird am besten im schwach mit Essigsäure angesäuerten Bade gefärbt. In der Färberei der *Halbwolle* dient Nyanzaschwarz hauptsächlich zum Abtönen der Wolle, auf welche es stärker als auf die Baumwolle zieht.

Sambesi Schwarz B. (Berlin.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Graues, ziemlich schwer lösliches Pulver; Lösung: dunkelblau; HCl: blaue Fällung; NaOH: schwer lösliche blaue Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: violette Fällung.

Anwendung: Sambesischwarz B liefert auf *Baumwolle* im schwach alkalischen Bade unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt ziemlich licht-, wasch- und säureechtes, sowie alkaliechtes Dunkelblau, welches durch Verkupfern stumpfer und lichtechter wird und so für graue Töne dienen kann. Hauptsächlich wird es aber — und ebenso die folgenden Sambesischwarz-Marken — nach dem Diazotirverfahren angewendet; mit β-Naphtol liefert es lebhaftes Schwarzblau, mit Diamin Blauschwarz, mit Naphtylaminäther sattes Indigoblau und mit Resorcin Russischgrün von guter Licht-, Wasch-, Säure- und Alkaliechtheit. *Halbwolle* und *Halbseide* können vortheilhaft mit Sambesischwarz B gefärbt werden; der Farbstoff zieht stärker auf die Baumwolle als auf Wolle oder Seide.

Sambesi Schwarz F. (Berlin.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Graues Pulver; Lösung: violettschwarz; HCl; blaue Fällung; NaOH: lösliche violettblaue Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: violettblaue Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Sambesischwarz B. Statt der Nachbehandlung mit Kupfervitriol allein wird für diesen Farbstoff die mit Bichromat und Kupfervitriol zusammen empfohlen. Direct gefärbt liefert es Marineblau, welches durch die Nachbehandlung mit Metallsalzen dunkler wird. Diazotirt liefert es mit β-Naphtol oder Naphtylaminäther Marineblau und mit Diamin Tiefschwarz; die Naphtol- oder Diamin-Entwicklung kann durch heisse Nachbehandlung mit Kupfervitriol sehr lichtecht gemacht werden.

Sambesi Schwarz BR. (Berlin.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Schwarzes Pulver; Lösung: dunkelblau; HCl: violette Fällung; NaOH: lösliche blaue Fällung; Lösung in SO_4H_2: grünblau; beim Verdünnen: violette Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Sambesischwarz F, in Lichtechtheit ihm etwas überlegen. Anstatt des Verkupferns der diazotirten und entwickelten Färbungen kann das Verkupfern durch Zusatz von Kupfervitriol zum (kalten) Diazotirungsbade bewirkt werden(S.879).

Auch kann Sambesischwarz BR durch Behandlung mit diazotirtem Paranitranilin nach dem Kupplungsverfahren waschecht befestigt werden.

Sambesi Schwarz D. (Berlin.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Schwarzbraunes Pulver; Lösung: röthlichschwarz; HCl: braune Fällung; NaOH: lösliche blauschwarze Fällung; Lösung in SO_4H_2: grün; beim Verdünnen: braune Fällung.

Anwendung: Sambesischwarz D liefert auf *Baumwolle* im schwach alkalischen Bade unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt graue und blauschwarze Töne von verhältnissmässig guter Lichtechtheit, ziemlicher Waschechtheit und guter Säure- und Alkaliechtheit. Diazotirt giebt es mit Naphtylaminäther dunkles Marineblau, mit β-Naphtol Schwarzblau, mit Diamin und ebenso mit einem Gemisch von 3 Th. Naphtol und 1 Th. Resorcin Tiefschwarz von guter Echtheit; am echtesten sind hiervon die Naphtol- und die Diaminentwicklung. Das Kupplungsverfahren mit diazotirtem Paranitranilin ist für diese Marke ebenfalls zur waschechten Befestigung geeignet. Auf *Wolle* kann Sambesischwarz D im neutralen oder essigsauren Bade unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt werden und liefert ziemlich lichtechte, sehr walk-, alkali-, säure- und schwefelechte Farben. *Halbwolle* und *Halbseide* werden beim Arbeiten nach den allgemeinen Verfahren (S. 882 und 885) ziemlich seitengleich gedeckt.

Violett Schwarz. (B. A. S. F.)

$$\text{Paraphenylendiamin} < \begin{matrix} \alpha\text{-Naphtolsulfosäure NW.} \\ \alpha\text{-Naphtylamin.} \end{matrix}$$

Dieser Farbstoff wird durch Einwirkung von Diazoacetanilid auf α-Naphtolsulfosäure, Ausscheiden der Acetylgruppe, Diazotiren und Kuppeln mit α-Naphtylamin erzeugt.

Schwarzes bronceglänzendes Pulver; Lösung: braunroth; HCl: violette Fällung; NaOH: rothviolette Lösung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: violette Fällung.

Anwendung: Violettschwarz wird auf *Baumwolle* im schwach alkalischen Bade unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt und liefert mässig lichtechtes und ziemlich waschechtes Schwarzviolett.

Baumwoll Schwarz B. (B. A. S. F.)

Zusammenstellung nicht veröffentlicht.

Schwarzgraues Pulver; Lösung: röthlichschwarz; HCl: schwarze Fällung; NaOH: wenig Veränderung; Lösung in SO_4H_2: schmutzig blauschwarz; beim Verdünnen: dunkelviolette Fällung.

Anwendung: Baumwollschwarz B wird auf *Baumwolle* im schwach alkalischen Bade unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt und liefert etwas röthliches Schwarz von mässiger Lichtechtheit, ziemlich guter

Waschechtheit und guter Säure- und Alkaliechtheit. *Halbwolle* wird im neutralen nicht zu heissen Glaubersalz-Bade, *Halbseide* im schwach alkalischen Seifenbade gefärbt und wird dabei die Baumwolle stärker als die Wolle oder Seide gedeckt.

Dianil Schwarz. (M. L. B.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Dianilschwarz R: Schwarzes Pulver; Lösung: röthlichschwarz; HCl: dunkelviolette Fällung; NaOH: etwas blauere Lösung und lösliche Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: violette Fällung.

Anwendung: Dianilschwarz wird auf *Baumwolle* im neutralen oder schwach alkalischen Bade unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt. Die Marke R liefert so ein dunkles Violett und G ein dunkles Blau, die Marken PG und PR tiefes Schwarz von mässiger Licht- und ziemlich guter Waschechtheit und guter Säure- und Alkaliechtheit. Durch Nachbehandlung der directen Färbungen nach dem Kupplungsverfahren mit diazotirtem Paranitranilin wird schönes tiefes Schwarz von sehr guter Waschechtheit erhalten. Für die Marke R wurde zum ersten Male die Kupplung mit diazotirtem Benzidin empfohlen und ferner auch Diazotirung und Entwicklung mit Phenylendiam in oder mit Soda, welche zwei Methoden ebenfalls sehr waschechtes Schwarz liefern. *Halbwolle* und *Halbseide* können nach den allgemeinen Verfahren (S. 882 und 885) gefärbt werden.

Naphtamin Schwarz RE. (Kalle.)

Zusammenstellung nicht veröffentlicht.

Blaugraues Pulver; Lösung: blauschwarz; HCl: lösliche violette Fällung; NaOH: röthere Lösung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: violette Lösung und Fällung.

Anwendung: Naphtaminschwarz RE wird auf *Baumwolle* im schwach alkalischen Bade unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt und liefert so graublaue bis marineblaue ziemlich waschechte, säure- und alkaliechte Färbungen. Diazotirt und mit Naphtylamináther entwickelt wird es in Indigoblau und mit Diamin-Entwickler in tiefes Schwarz von sehr guter Waschechtheit übergeführt. *Halbwolle* wird im neutralen Glaubersalz-Bade, *Halbseide* im Seifenbade nach dem allgemeinen Verfahren gefärbt und zieht Naphtaminschwarz so stärker und mit blauerem Ton auf die Baumwolle als auf Wolle oder Seide.

Oxamin Schwarz BR. (Ch. Fabr. Worms.)

$$\text{Dianisidin} < \begin{matrix} \text{Phenylenoxaminsäure.} \\ \text{1 : 4 Naphtolsulfosäure.} \end{matrix}$$

Schwarzbraunes Pulver; Lösung: violettschwarz; HCl: dunkelviolettblaue Fällung; NaOH: dunkelrothe Lösung; Lösung in SO_4H_2: schwarzblau; beim Verdünnen: dunkelviolette Fällung.

Anwendung: Oxaminschwarz BR wird auf *Baumwolle* im schwach alkalischen Bade unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt und liefert so ein dunkles Violett; durch Diazotiren und Entwickeln mit Naphtylaminäther, α-Naphtylamin oder β-Naphtol liefert es dunkles Violett bis Violettschwarz von ziemlicher Licht- und Waschechtheit und guter Säure- und Alkaliechtheit.

Oxamin Schwarz MB. (Ch. Fabr. Worms.)

Benzidin< Phenylenoxaminsäure-γ-Amidonaphtolsulfosäure.
γ-Amidonaphtolsulfosäure.

Oxaminschwarz MT und MD sind die entsprechenden Tolidin- und Dianisidin-Verbindungen.

Braunes Pulver; Lösung: violettschwarz; HCl: schwarzblaue Fällung; NaOH: röthere Lösung und lösliche Fällung; Lösung in SO_4H_2: schwarzblau; beim Verdünnen: rothviolette Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Oxaminschwarz BR. Direct gefärbt liefern Oxaminschwarz MB, MT und MD dunkles Blau, die durch Diazotiren und Entwickeln mit β-Naphtol im Farbton nicht sehr verändert, durch Entwickeln mit Diamin in tiefes Schwarz übergeführt werden. Auch mit Bichromat und Kupfervitriol können diese 3 Marken nachbehandelt und so in Licht- und Waschechtheit verbessert werden.

Direct Grau. (Ch. Ind. Basel.)

Dieser Farbstoff kommt in 2 verschiedenen Marken in den Handel. *Direct Grau R* ist

Benzidin< Dioxynaphtoësulfosäure.
Dioxynaphtoësulfosäure.

Direct Grau B ist die entsprechende Tolidinverbindung.

Beide Marken zeigen folgende Reactionen: Dunkelgraues Pulver; Lösung: violett bis blau; HCl: graublaue Fällung; NaOH: dunkle rothviolette Fällung; Lösung in SO_4H_2: bläulich; beim Verdünnen: graublaue Fällung.

Anwendung: Directgrau wird auf Baumwolle im schwach alkalischen Bade unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt und liefert graue bis schwarzblaue Töne von mässig guter Echtheit.

Carbid Schwarz RI und **BI.** (Ch. Ind. Basel.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Graues Pulver; Lösung: violettschwarz; HCl: dunkelblaue Fällung; NaOH: viel röthere Lösung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: dunkle Fällung.

Anwendung: Carbidschwarz wird auf *Baumwolle* im schwach alkalischen Bade unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt. Die Farbstoffe ziehen schlecht aus und liefern graue bis dunkelblaue Färbungen von mässig guter Echtheit gegen Licht, Wäsche, Alkali und Säure. Durch

Nachbehandlung mit diazotirtem Nitrobenzidin (Entwickler NB, S. 879) nach dem Kupplungsverfahren wird schönes waschechtes Catechubraun erhalten. Auf *Halbwolle* wird es nach dem allgemeinen Verfahren im neutralen Glaubersalzbade gefärbt.

Diphenyl Blau Schwarz. (Geigy.)

Zusammenstellung nicht veröffentlicht.

Schwarzes Pulver; Lösung: schwarzviolett; HCl: mit rothvioletter Farbe leicht lösliche dunkle Fällung; NaOH: röthere Lösung; Lösung in SO_4H_2: dunkelviolettblau; beim Verdünnen: violett.

Anwendung: Diphenylblauschwarz wird auf *Baumwolle* im schwach alkalischen Bade unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt und liefert blaugraue bis dunkelgraue Färbungen von mässiger Licht- und ziemlich guter Waschechtheit und guter Säure- und Alkaliechtheit.

Diphenyl Echt Schwarz. (Geigy.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Schwarzes Pulver; Lösung: violettschwarz; HCl: blauschwarze Fällung; NaOH: röthere Lösung und lösliche dunkle Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen; blauschwarze Fällung.

Anwendung: *Baumwolle* wird mit Diphenylechtschwarz unter Zusatz von Glaubersalz in mässig licht- und waschechtem, säure- und alkaliechtem Dunkelblau bis Schwarz gefärbt.

Polyphenyl Schwarz B. (Geigy.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Schwarzes Pulver; Lösung: violettschwarz; HCl: schwarze Fällung: NaOH: lösliche dunkle Fällung, Lösung wenig verändert; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: dunkle Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Diphenylechtschwarz. Polyphenylschwarz B liefert schönes Blauschwarz.

Iso Diphenyl Schwarz R. (Geigy.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Schwarzes Pulver; Lösung: violettschwarz; HCl: blauschwarze Fällung; NaOH: röthere Lösung und lösliche dunkle Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: schwarze Fällung.

Anwendung: Isodiphenylschwarz liefert auf *Baumwolle* unter Zusatz von Glaubersalz gefärbt ein tiefes, etwas röthliches Schwarz von geringer Lichtechtheit, ziemlich guter Waschechtheit und guter Säure- und Alkaliechtheit. Durch Nachbehandlung in einem 50° warmem Bade mit etwa 4 Proc. Formalin (40 procentiger Formaldehyd-Lösung) wird die Waschechtheit beträchtlich verbessert. Auf *Seide* liefert es im schwach essigsauren Bade Farben von ziemlich guter Wasch-, Wasser-, Säure- und Alkaliechtheit. Auch auf *Halbwolle* und *Halbseide* kann es gefärbt werden. (S. 881 u. flgde.)

Direct Schwarz V. (Sandoz.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Grauschwarzes Pulver; Lösung: violettschwarz; HCl: blauschwarze Fällung; NaOH: rothviolette Lösung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: blauschwarze Fällung.

Anwendung: *Baumwolle* wird mit Directschwarz V im neutralen oder schwach alkalischen Bade unter Zusatz von Glaubersalz in violettgrauen bis violettschwarzen Tönen von mässiger Lichtechtheit, ziemlich guter Waschechtheit und guter Säure- und Alkaliechtheit gefärbt. Durch Diazotiren und Entwickeln mit β-Naphtol wird dunkles Marineblau, mit Diamin tiefes Schwarz von guter Waschechtheit erhalten.

Titan Schwarz ED. (Holliday.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Schwarzes Pulver; Lösung: violettschwarz; HCl: blauschwarze Fällung; NaOH: Lösung etwas blauer; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: violett.

Anwendung: *Baumwolle* soll man unter Zusatz von 3 % Krystallsoda und 15 % Glaubersalz $^3/_4$ Stunde kochend färben und dann unter Zusatz von Essigsäure noch $^1/_4$ Stunde kochen. Es wird so ein ziemlich waschechtes, säure- und alkaliechtes Schwarz erhalten. *Halbwolle* und *Halbseide*, sowie *Wolle* und *Seide* können nach dem allgemeinen Verfahren (S. 881 u. flgde.) gefärbt werden.

Halbwoll Schwarz. (Cassella.)

Halbwoll Schwarz S: Schwarzgraues Pulver; Lösung: blauschwarz; HCl: blauschwarze Fällung; NaOH: röthere Lösung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: violett und dunkle Fällung.

Anwendung: Halbwollschwarz dient zum Färben von *Halbwolle* und *Halbseide* nach den allgemeinen Verfahren (S. 882 und 885), sowohl für Schwarz wie auch für Mischfarben und deckt die pflanzliche und die thierischen Fasern ziemlich gleich stark. Die Färbungen sind ziemlich licht- und waschecht, sowie säure- und alkaliecht.

Unter den Namen

Halbwoll Schwarz und **Halbwoll Blau** kommen ferner noch andere Producte verschiedener Fabriken in den Handel, welche zum Färben von *Halbwolle* und *Halbseide* in Einem Bade nach S. 882 und 885 dienen.

Beizen-Farbstoffe.

Künstliche Farbstoffe, welche auf den Spinn-Fasern mit Hülfe metallischer Beizen befestigt werden.

Dieser Abschnitt umfasst verschiedenartige Farbstoffe, welche sich von den vorhergehenden durch die ihnen gemeinsame Eigenschaft unterscheiden, ausschliesslich oder vorwiegend in Verbindung mit metallischen Beizen auf die pflanzlichen und thierischen Fasern gefärbt zu werden.

Alizarin, der wichtigste dieser Farbstoffe, findet sich auch im Pflanzenreich und wurde bereits bei der Beschreibung der natürlichen Farbstoffe unter Krapp erwähnt. Es besitzt die hervorstechende Eigenschaft, mit verschiedenen Beizen ganz verschiedene Farben zu liefern, welche fast sämmtlich durch grosse Echtheit gegen Licht, Seife, Walke und andere Einflüsse ausgezeichnet sind.

Verschiedene Abkömmlinge des Alizarins werden ebenso wie dieses angewendet und besitzen ähnliche Widerstandskraft gegen farbzerstörende Einflüsse. Diese Farbstoffe, wie Alizarinorange, Alizarinblau und Anthracenbraun werden mit Recht „Alizarinfarben" genannt. Dieser Name ist jedoch auch auf verschiedene andere mit dem Alizarin überhaupt nicht chemisch verwandte Farbstoffe, z. B. die Alizaringelb A und C und Alizarinschwarz, ausgedehnt worden, weil diese nach den gleichen Methoden wie die wahren Alizarine gefärbt und mit ihnen zusammen im gleichen Bade gebraucht werden können. In neuerer Zeit sind solche Farbstoffe, welche gleich den Alizarinen auf Metallbeizen ziehen und mit ihnen zusammen gefärbt werden können, sich auch meistens durch grosse Echtheit auszeichnen, jedoch in ihrer Zusammensetzung gänzlich von ihnen verschieden sind, in grosser Zahl zu technischer Bedeutung gelangt (Gallocyanin, Tuchroth, Alizaringelb G G, Walkgelb, Chromgelb, Anthracensäurebraun und -schwarz u. s. w.) und es scheint nicht angebracht, diese alle mit dem unzutreffenden Namen „Alizarinfarben" zu bezeichnen; es wäre jedoch andererseits unrichtig, diese neueren Farben durch ihren Namen von den älteren mit Recht oder Unrecht Alizarinfarben genannten trennen zu wollen. Wir folgen daher R. Nietzkis Vorgang (siehe Seite 4) und fassen alle diese Farbstoffe, welche mit Metalloxyden unlösliche, auf Pflanzen- und Thierfasern zu befestigende Farblacke bilden, in eine grosse Gruppe als „Beizenfarbstoffe" zusammen.

Die Eigenschaft aller dieser Farbstoffe, die Spinnfasern in Verbindung mit Metallbeizen zu färben, ist in jedem einzelnen Falle durch die Gegenwart eines oder mehrerer Hydroxyle, welche als farbhelfende oder auxochrome Gruppen (vergl. S. 672) wirken, bedingt.

Ausser dieser ihnen allen wesentlichen Eigenschaft haben die Beizenfarbstoffe wenig Gemeinsames und zeigen tiefgreifende Unterschiede. Einige, wie Alizarin, Anthracenbraun und Alizaringelb A, können überhaupt nicht ohne Beizen befestigt werden oder liefern wenigstens für sich allein keine brauchbare Färbung; dieselben sind deshalb nicht als wirkliche Farben, sondern als färbende Grundstoffe oder als „Farb-Stoffe“ zu betrachten, welche erst in Verbindung mit einem Metalloxyd eine eigentliche „Farbe“ erzeugen. Die meisten Verbindungen dieser Gruppe hingegen, z. B. Alizarinblau, Alizarincyanin und die sulfonirten Azofarbstoffe färben in höherem oder geringerem Grade schon für sich allein, ohne Mitwirkung von Beizen. Dieser Unterschied ist jedoch nicht wichtig genug, um danach die Beizenfarbstoffe in verschiedene Unterabtheilungen zu sondern. Im Folgenden werden wir die Beizenfarbstoffe auf Grund ihrer chemischen Constitution in 5 kleinere Gruppen eintheilen:

1. Alizarine;
2. Abkömmlinge der Pyrogallol;
3. Verschiedene Phenol-artige Verbindungen (einschliesslich der mit Beizen, aber nicht in sauren Bädern zu färbenden Azo-Farbstoffe).
4. Azo-Farbstoffe, welche Carboxyl- oder Sulfo-Gruppen enthalten und sowohl in sauren Bädern wie in Verbindung mit Beizen zu färben sind.
5. Chinonoxime (Nitroso-Verbindungen).

Die erste Gruppe, die Alizarine umfassend, enthält als Farbträger (Chromophor) die Doppelketongruppe $\left\{\begin{matrix}CO\\CO\end{matrix}\right\}$ und als Farbhelfer (auxochrome Gruppen) zwei Hydroxylgruppen in Orthostellung zu einander und eine derselben der einen Ketongruppe CO benachbart. (Siehe auch Alizarin.)

Die zweite Gruppe besteht aus Abkömmlingen der Pyrogallussäure (und Gallussäure) und ihre Farbstoffe enthalten ebenfalls als Farbhelfer zwei (oder mehr) Hydroxyle in Orthostellung zu einander und wahrscheinlich ist stets eins dieser Hydroxyle dem Farbträger benachbart.

Anmerkung. Coeruleïn gehört ebenso wohl zu dieser Gruppe, als zur ersten.

Die dritte Gruppe besteht aus mehreren phenolartigen, im Allgemeinen einander wenig ähnlichen Farbstoffen, welche sich in keine der anderen Gruppen einfügen lassen; dieselben enthalten verschiedenartige Farbträger und als Farbhelfer Phenolgruppen, welche wahrscheinlich den Farbträgern benachbart sind. Unter diesen befinden sich auch die (nicht zur folgenden Gruppe gehörenden) Azoverbin-

dungen, die mit Beizen gefärbt werden, aber mangels einer Sulfo- oder Carboxyl-Gruppe nicht in sauren Bädern auf Wolle zu färben sind.

Die vierte Gruppe besteht aus Azoverbindungen, die entweder Abkömmlinge der Salicylsäure oder gewisser Naphtolsulfosäuren sind und daher Wolle im sauren Bade färben, deren Werth aber in ihrer Eigenschaft besteht, sich auch mit Chrombeizen (nach dem Einbad- oder Zweibad-Verfahren, S. 994 und 997) zu verbinden und dadurch mehr oder minder walkechte Farben zu liefern. Diese Farbstoffe haben in neuerer Zeit für die Walkechtfärberei der Wolle nach dem Einbad-Verfahren sehr grosse Bedeutung gewonnen.

Die fünfte und letzte Gruppe endlich wird aus mehreren Nitrosoverbindungen oder richtiger Chinonoximen ähnlicher Constitution gebildet. Diese Farbstoffe enthalten, gleich den vorhergehenden, Hydroxylgruppen in eigenthümlicher Orthostellung. Im Uebrigen unterscheiden sie sich aber in ihren chemischen und Färbeeigenschaften wesentlich von den übrigen Beizenfarbstoffen und wir verweisen auf den ihnen gewidmeten Abschnitt.

Die Beizenfarbstoffe dienen zum Färben und Bedrucken von Baumwolle, Leinen, Wolle und Seide und werden dank ihrer grossen Wasch- und Walkechtheit in stetig wachsenden Mengen gebraucht. Im Allgemeinen besitzen sie bedeutende Lichtechtheit und widerstehen auch in befriedigender Weise anderen Einflüssen, wie Schwefeldioxyd, Chlor, Säuren und Alkalien; kurz sie gehören zu den echtesten Farben, die wir besitzen. Es mag hier darauf hingewiesen werden, dass die meisten der natürlichen Farbstoffe, welche durch Echtheit hervorragen, wie Blauholz, Gelbholz und Cochenille, ebenfalls Beizenfarbstoffe sind. Indigo allerdings zusammen mit einigen künstlichen Farben, wie Anilinschwarz und die Sulfinfarben, macht eine Ausnahme von der allgemeinen Beobachtung, dass gerade die Beizenfarbstoffe hervorragend echt sind. Indigo, Anilinschwarz u. s. w. haben indessen dies mit den Beizenfarbstoffen gemeinsam, dass sie erst in der Faser in ihrer endgültigen Form erzeugt werden und zwar auf chemischem Wege in Gestalt unlöslicher Verbindungen von grosser Widerstandsfähigkeit gegen die meisten chemischen Einwirkungen.

Anwendung der Beizen-Farbstoffe.

Das Färben mit den Beizenfarbstoffen wird gewöhnlich in zwei Abschnitten ausgeführt, indem die Waare erst in einem Bade mit Metalloxyden gebeizt und darauf in einem anderen Bade mit den Farbstoffen ausgefärbt wird (*Zweibad-* oder *Beiz- und Färbe-Verfahren*) oder unter Umständen erst gefärbt und dann gebeizt wird (*Ansieden und Abdunkeln*); zuweilen können die beiden Behandlungen

in eine zusammengezogen werden, indem Beize und Farbstoff gleichzeitig im gleichen Bade auf der Faser befestigt werden *(Einbad-Verfahren).* (Siehe auch Seite 13.) Für künstliche Beizenfarbstoffe hat sich in den letzten Jahren das Einbad-Verfahren in der Form besonders bewährt, dass der Farbstoff (Alizarin S. und andere Alizarinabkömmlinge, sowie namentlich Azofarbstoffe) zuerst im sauren Bade aufgefärbt und dann durch Behandlung mit Bichromat oder Fluorchrom oder auch Aluminiumsulfat im selben Bade (*Einwässerige Farben*), zuweilen auch in einem zweiten Bade nachgebeizt und walkecht befestigt wird.

Als Beizmittel dienen die verschiedenen Sesquioxyde, namentlich die des Aluminium, Chrom, Eisen, Nickel und Cobalt und ferner Zinnoxydul, Zinnoxyd und Kupferoxyd (zusammen mit oder ohne Kalk); die übrigen Oxyde sind von geringer Bedeutung. Chromoxyd dient für die überwiegende Mehrzahl dieser Farbstoffe als Beize, während Thonerde nur mit einigen gute, mit diesen allerdings besonders lebhafte Farben liefert, vor Allem das schöne Türkischroth. Eisenoxyd, Nickel- und Cobaltoxyd sind die wichtigsten Beizen für die Nitrosokörper, werden aber mit anderen Farbstoffen wenig angewendet; erwähnt sei nur die Erzeugung sehr echter Violetts auf Baumwolle mittelst Alizarin und Eisenbeizen. Die beiden Zinnoxyde dienen hauptsächlich in Verbindung mit anderen Metallbeizen, um den Färbungen mehr Lebhaftigkeit und Feuer zu verleihen. Kupferoxyd endlich hat für die in diesem Abschnitte zu besprechenden Farbstoffe wenig Bedeutung, ist hingegen für einige natürliche Beizenfarbstoffe, namentlich Blauholz, sehr wichtig.

Die meisten Beizenfarbstoffe können mit einander gemengt und zusammen in einem Bade gefärbt werden, falls sie durch die gleiche Beize befestigt werden. Farbstoffe, die verschiedene Beizen erfordern, lassen sich nicht gut zur Erzeugung von Mischtönen im gleichen Bade verwenden.

Die Farblacke verhalten sich zuweilen gegenüber den basischen Farbstoffen wie Beizen und können dann durch diese geschönt werden, entweder mittelst nachträglichen Uebersetzens mit der basischen Farbe oder indem man diese schon beim Ausfärben mit dem Beizenfarbstoffe zur Flotte hinzufügt.

Die Beizenfarbstoffe werden theils als in Wasser lösliche Pulver, theils als schwer lösliche Teige verkauft. Die Pulver erfordern etwa das Zwanzig- bis Fünfzigfache ihres eigenen Gewichts an Wasser zum Auflösen und werden der Färbeflotte in Gestalt filtrirter Lösungen zugesetzt. Mit Ausnahme der Bisulfitverbindungen (Alizarinblau S u. a. m.) dürfen die Farbstoffe in kochend heissem Wasser gelöst werden; letztere werden aber durch heisses Wasser zersetzt und das

Lösungswasser muss deshalb kalt oder höchstens lauwarm sein. Die als nahezu unlösliche Pasten gelieferten Farbstoffe werden mit etwas Wasser angerührt und durch ein engmaschiges Sieb der Farbflotte zugesetzt; sie sind dann fein vertheilt und lösen sich allmählich während des Färbens.

Die Teigfarben sind vorsichtig in geschlossenen Fässern, vor Frost und Austrocknen durch Hitze geschützt zu lagern; kann das Fass nicht fest geschlossen werden, so bedecke man es, um das Eintrocknen der Farbe zu verhüten, mit einem feuchten Tuch (welches am besten durch Tränken mit Glycerin feucht erhalten wird). Bevor man dem Fasse Farbe entnimmt, rühre man den Teig sorgfältig mit einem hölzernen Rührer durch, bis derselbe durch und durch gleichmässig flüssig ist.

Trocknet der Teig ein, so wird er schwerer löslich und verliert damit an Farbkraft. Am einfachsten bringt man ihn wieder in seine frühere Beschaffenheit, indem man die Masse in möglichst wenig Natronlauge löst, den Farbstoff mit Schwefelsäure in geringem Ueberschuss fällt, den abgefilterten Niederschlag mit Wasser gut auswäscht und den erhaltenen Teig mit der erforderlichen Menge Wasser verdünnt.

Färben der Baumwolle: Baumwolle wird mit diesen Verbindungen stets in gesonderten Bädern gebeizt und gefärbt (Beiz- und Färbe-Verfahren). Hauptsächlich werden Aluminium-, Chrom- und Eisenbeizen gebraucht, deren Anwendung schon im Abschnitt V beschrieben wurde. Im Folgenden geben wir eine Darstellung der allgemeinen Färbeverfahren und wollen hier nur noch auf einige besondere Processe, welche in Verbindung mit den einzelnen Farbstoffen beschrieben sind, namentlich auf die Türkischrothfärberei, hinweisen.

Die Baumwolle wird im Allgemeinen für das Färben mit Beizenfarbstoffen nicht mit Chlor gebleicht, sondern einfach mit schwacher Lauge abgekocht, um die natürlichen fett- und harzartigen Verunreinigungen der Faser zu entfernen. Nur für zartere Farben, besonders für lichtes Rosa, ist Bleichen erforderlich. Die Einwirkung des Chlors ist aber möglichst auf die Zerstörung der natürlichen Farbstoffe der Baumwolle zu beschränken, um die Bildung von Oxycellulose zu vermeiden, da diese sich nicht gleichmässig anfärbt, besonders nicht mit Alizarin; es soll deshalb auch unterchlorigsaures Natron, sog. Chlornatron, dem Chlorkalk vorzuziehen oder besser noch beide durch Permanganat zu ersetzen sein (siehe auch S. 94, 226 u. 227).

Färben mit Aluminium Beizen (siehe S. 422).

1. Behandlung. Oelen. Die abgekochte oder durch Ausringen oder Schleudern entwässerte, aber noch feuchte Baumwolle wird in einem kalten Bade von Türkischrothöl umgearbeitet und, wenn voll-

ständig mit der Flüssigkeit gesättigt, scharf ausgerungen. Das Bad wird mit 10—20 kg neutralisirtem 50 %igem Türkischrothöl auf je 100 Liter Wasser angesetzt und kann fortdauernd gebraucht werden.

2. Behandlung. Trocknen. Die geölte Waare wird bei 40—60° getrocknet; häufig dämpft man auch 1—1½ Stunde unter ½ kg (½ Atm.) Druck; es ist dies aber entbehrlich. Der Trockenraum sei gut gelüftet, damit die Feuchtigkeit schnell entweichen kann; andernfalls leidet die Faser. Durch das Trocknen und Dämpfen wird das Türkischrothöl zersetzt, und es werden neben schwefelsaurem Natron oder Ammon verschiedene organische Säuren, ähnlich wie beim Altroth-Process gebildet (siehe unter Alizarin sowie S. 328 u. flgde).

3. Behandlung. Beizen oder *Alaunen.* Zum Beizen dient ein 40—45° warmes Bad von „Rothbeize“ oder Aluminiumacetat 1,05 spec. Gew. (7° B.) oder des billigeren basischen Aluminiumsulfat gleicher Stärke. In einem dieser Bäder wird die Waare gründlich durchgearbeitet und eingeweicht, bis sie sich damit völlig gesättigt hat, dann gut ausgerungen und bei 40—50° getrocknet, (Vergl. S. 424).

Zur Erzielung satter Farben wird das Oelen, Trocknen und Alaunen 1—2 mal, je nach Bedarf wiederholt.

4. Behandlung. Abkreiden. Theils um die Waare von überschüssiger Oelbeize zu reinigen, theils um die Thonerdebeize besser zu befestigen, wird die gebeizte Waare „abgekreidet“, indem sie ½ Stunde bei 30—40° in einem Bade von ½ kg Schlemmkreide auf je 100 Liter Wasser umgearbeitet wird. Lebhaftere Farben soll man durch Behandeln in phosphorsaurem Natron oder kohlensaurem Ammoniak und noch lebhaftere durch arsensaures Natron erhalten. Nach dem Abkreiden wird die Baumwolle gründlich gespült und dann ohne Trocknen gefärbt.

5. Behandlung. Färben. Das Färben geschieht am besten in Holzbottichen mit bleiernen oder verzinnten Dampfrohren. Eisenhaltiges, sowie stark kalkhaltiges Wasser ist zum Färben unbrauchbar und muss daher gereinigt werden; für die meisten Farben eignet sich am besten ein Wasser von wenigstens 3° und höchstens 8° Härte; Coeruleïn ist jedoch in kalkfreiem Wasser zu färben.

Die gesammte Menge des Farbstoffes wird dem Bade vor Beginn des Färbens zugesetzt; es wird mit der feuchten Waare bei einer 25° nicht übersteigenden Wärme eingegangen und 20 Minuten lang umgezogen; innerhalb ½ Stunde wird zum Sieden erhitzt, noch eine Stunde gekocht und alsdann ausgerungen und getrocknet.

Das eben beschriebene Verfahren ist eine Vereinfachung des Alizarin-Neuroth-Processes und liefert sehr schöne Farben. Für Türkischroth ist allerdings das eigentliche Neurothverfahren vorzuziehen, da es lebhaftere und schönere Roths liefert.

Statt mit Türkischrothöl kann auch mit Tannin behandelt werden; allerdings fallen dann die Farben weniger lebhaft aus. Man verfährt folgendermaassen: Die Baumwolle wird in einem heissen Bade von 20 bis 25 % Sumach (auf die Waare berechnet) einige Zeit umgezogen und dann über Nacht darin ohne weiteres Erhitzen liegen gelassen, am anderen Tage ausgerungen, unmittelbar in ein Bad von basisch-schwefelsaurer Thonerde 1,05 sp. Gew. (7° B.) gebracht und in diesem wieder einige Zeit umgezogen und über Nacht liegen gelassen; am dritten Tag wird scharf ausgerungen und dann gründlich in kalkhaltigem Wasser gespült. Zum Färben benutzt man sehr kalkhaltiges Wasser und setzt weichem Wasser bis zu 1/4 des Gewichts des Farbstoffes an essigsaurem Kalk, in Wasser gelöst, zu. Man geht kalt ein, erhitzt in einer Stunde zum Kochen und kocht noch eine Stunde, spült und seift.

Ueber das Beizen mit Thonerde-Natron siehe S. 1034.

Helle Farben kann man auch einbadig färben, indem man das Färbebad mit 1/2—3 % Farbstoff und 3 % Alaun besetzt, hierin 1/4 Stunde ohne Erwärmen umzieht, in 3/4 Stunde langsam zum Kochen erhitzt, noch 1 Stunde kocht, spült und 10 Minuten mit 2 kg Seife in 1000 Liter Wasser bei 60—70° seift. Siehe auch das Erban-Specht'sche Verfahren S. 1036.

Nach einem vor Kurzem bekannt gewordenen Verfahren der Hoechster Farbwerke kann unter Anwendung von ameisensaurer Thonerde in folgender einfacher Weise gefärbt werden: Die Baumwolle wird wie gewöhnlich geölt und dann in einem mit 12—15 Liter ameisensaurer Thonerde 1,116 sp. Gew. (15° B.), 1—3 Liter essigsaurem Kalk 1,142 sp. Gew. (18° B.) und dem nöthigen Farbstoff z. B. 7—10 kg Alizarin 20 % für 100 kg Baumwolle ausgefärbt; man zieht 1/4 Stunde kalt, bringt in 1 Stunde zum Kochen, spült, dämpft, seift und schönt. Die Färbungen sollen gleichmässig und echt sein.

Färben mit Chrom Beizen (siehe S. 451).

Das Fehlen einer allseitig befriedigenden Beize, besonders einer solchen für die Garnfärberei, stand lange Zeit dem Färben der Beizenfarbstoffe mittelst Chrombeizen auf Baumwolle im Wege und auch heute noch ist die Anwendung der Beizenfarbstoffe mit Chrombeizen auf Baumwolle ziemlich beschränkt. Die verschiedenen Beizverfahren wurden bereits im Abschnitt IV erörtert. Für Garn in Strangform sind basisches Chromchlorid, Chromacetat und Chrombeize G. A. I. am geeignetesten; für lose Baumwolle, Cops und Stückwaare empfehlen sich ferner H. Koechlin's alkalische Chrombeize, die Chlorchrom-Zinkat-Beize und Chrombeize G. A. II.; Koechlin's alkalische Beize scheint die beste von allen zu sein.

Will man, wie zuweilen wünschenswerth, eine gemischte Thonerde- und Chrombeize anwenden, so beizt man zweckmässig erst mit Chromoxyd und dann mit Thonerde, da letztere sich leichter als erstere befestigen lässt.

Bei Anwendung der Koechlin'schen Beize sowie der Chlorchrom-Zinkat-Beize ist ein Oelen der Waare vor dem Beizen ausgeschlossen, da das Oel durch die stark alkalischen Flüssigkeiten doch wieder abgestreift werden würde. Auch für die übrigen Chrombeizen ist Oelen nicht erforderlich, namentlich nicht für ganz zarte Töne; das Oel ist aber ein werthvolles Befestigungsmittel für das Chromoxyd und erhöht ferner die Echtheit und Schönheit der Farbe. Ein einmaliges Tränken der Baumwolle in Oel (1 Th. 50%iges Türkischrothöl in 9 Th. Wasser) und nachfolgendes Trocknen genügt. Nach dem Oelen (oder auch anstatt desselben) kann man die Waare tanniren, indem man sie z. B. über Nacht in eine heisse Lösung von 1 Th. Sumachextract 1,26 sp. Gew. (30° B.) in 100 Th. Wasser einlegt; dann abschleudert und ohne Spülen in Chromlösung behandelt.

Die auf die eine oder andere Weise mit Chrom gebeizte Waare ist gut in Wasser zu spülen, um alle oberflächlich anhaftende Beize zu entfernen, da sonst die schliessliche Farbe abschmutzen könnte. Nach dem Spülen wird sofort, ohne Trocknen, gefärbt. Das Färbewasser wird schwach mit Essigsäuse angesäuert; für weiches Wasser ist 1 Th. Essigsäure auf 1000 Th. Wasser nöthig, für alkalisches Wasser wird mehr gebraucht; ein grosser Ueberschuss von Säure ist nachtheilig. Häufig wird etwas Türkischrothöl (2 Th. Oel für 1000 Th. Wasser) zugesetzt, um der Farbe grössere Lebhaftigkeit zu verleihen. Man giebt die Farbe zur Flotte, geht mit der Waare bei gewöhnlicher Wärme ein, erhitzt innerhalb einer Stunde zum Sieden und kocht 1—2 Stunden. Bei schwer gleichmässig ziehenden Farbstoff-Mischungen setzt man das Bad besser mit 3 Th. essigsaurem Ammoniak auf 100 Th. Wasser statt der Essigsäure an und giebt nach ¾stündigem Kochen in mehreren Absätzen 3 Th. Essigsäure, die vorher mit Wasser verdünnt sind, zu und kocht noch 1—1½ Stunde. Nach dem Färben wird gespült, bei 60°. oder kochend geseift, gespült und getrocknet.

Helle Farben können ebenso wie mit Thonerdebeize einbadig hergestellt werden, indem der Alaun durch die gleiche Menge Chromacetat 1,16 sp. Gew. (20° B.) ersetzt wird.

Färben mit Eisen- und anderen Beizen:

Die allgemeine Anwendung dieser Beizen wurde bereits im Abschnitt IV. beschrieben. Dieselben werden nur in besonderen Fällen gebraucht und sollen solche in Verbindung mit den betreffenden Farbstoffen besprochen werden. Die Eisenbeizen werden für die

Nitrosofarbstoffe und hauptsächlich für Alizarin zu Violett gebraucht. Zinnbeizen werden nur für Alizarinroth zusammen mit Thonerde gebraucht. Nickelbeizen finden zuweilen im Kattundruck für Nitrosofarbstoffe Anwendung.

Jute wird mit künstlichen Beizenfarbstoffen nicht gefärbt, da dieselben für diese Waare zu kostspielig sind.

Färben der Wolle: Die Anwendung natürlicher Beizenfarbstoffe, wie Krapp, Cochenille, Blauholz und Gelbholz, ist schon alt und auch die heute wichtigste Wollbeize, das Kaliumbichromat, wurde schon vor mehr als einem halben Jahrhundert in die Färberei eingeführt. Es verging jedoch eine ziemlich lange Zeit nach Entdeckung der Theerfarben, bevor künstliche Beizenfarben in die Wollfärberei Eingang fanden; man beschränkte sich vielmehr darauf, neben den altbekannten natürlichen Farben die basischen und sauren „Anilinfarben" anzuwenden. Anfangs waren auch nur sehr wenige künstliche Beizenfarbstoffe bekannt und diese boten erhebliche Schwierigkeiten, namentlich durch ungleichmässiges Färben und starkes Abschmutzen. Es wurden dann aber, insbesondere durch die Bemühungen der Badischen Anilin- & Soda-Fabrik und in England durch die J. J. Hummel's, die Färbeverfahren gründlich ausgearbeitet und verbessert, und allmählich sind zahlreiche neue Beizenfarbstoffe erfunden worden, so dass heute mit ihnen eine grosse Mannigfaltigkeit von Farben auf Wolle erzeugt werden kann, die allen bisher bekannten, Indigo allein vielleicht ausgenommen, in Echtheit ebenbürtig sind. Im Laufe der letzten 20—25 Jahre haben nun die künstlichen Beizenfarbstoffe allgemein Eingang in die Wollfärberei gefunden, und zwar: 1) wegen ihrer grossen Echtheit gegen Licht und Luft, Seife und Walke, Säuren und Alkalien, Carbonisiren und Schwefeln — auch das früher so lästige Abschmutzen ist fast ganz überwunden; und 2) weil sie die Weichheit und Spinnfähigkeit der Wolle nicht beeinträchtigen, weswegen sie den Holzfarben im Allgemeinen, namentlich den mit Eisenbeizen zu färbenden, weitaus vorzuziehen sind. Zuerst wurden die künstlichen Beizenfarbstoffe nur nach dem Zweibadverfahren auf vorgebeizte Wolle gefärbt: für Alizarin und die meisten von ihm abstammenden (älteren) Alizarinfarbstoffe ist dies das beste Verfahren. Mit der Erkenntniss der beizenfärbenden Eigenschaften vieler Azofarbstoffe hat aber das Einbadverfahren immer mehr Aufnahme gefunden, weil es unbeschadet der Echtheit der nach ihm erhältlichen Farben in kürzerer Zeit durchzuführen ist und daher die Wolle mehr schont und weil nach ihm auch leichter reibechte Farben zu erhalten sind.

Beim Färben mit diesen Farbstoffen ist ein Hauptaugenmerk auf die gründlichste Reinigung der losen Wolle zu richten. Sind die

Fett- und Schweissbestandtheile nicht vollständig entfernt, so bilden sie klebrige Seifen mit den Beizen, welche der Faser locker anhängen und Farbstoff anziehen; es entstehen dann Farblacke, welche, weil nicht fest mit der Faser verbunden, stets zum Abreiben neigen und namentlich in der Walke auf andere Garne abschmutzen. Es ist höchst wichtig, dass die Wolle schon vor dem Verspinnen gründlich gewaschen werde, da es fast unmöglich ist, Wollgarn vollständig zu entschweissen (vergl. S. 244). Die in der Garn- und Stückfärberei auftretenden Schwierigkeiten sind häufig ausschliesslich darauf zurückzuführen, dass ungenügend gereinigte Wolle versponnen wurde. Natürlich ist auch ein sorgfältiges Entschmelzen oder Entgerben für die Färberei von Garnen oder Geweben nöthig und ist für gute, vollständig verseifbare Spinnöle und Kettenleime zu sorgen.

Zum Färben der künstlichen Beizenfarbstoffe auf Wolle werden die gleichen Metallbeizen wie auf Baumwolle gebraucht, nämlich Aluminium, Chrom, Eisen und Zinn, mit oder ohne Calcium. Alle diese werden für Alizarin verwendet, hauptsächlich aber die beiden ersten, besonders Chrom; die meisten anderen Farbstoffe werden nur auf Chrombeizen gefärbt.

Im gleichen Bade können die künstlichen Beizenfarbstoffe mit einander und zusammen mit Blauholz, Gelbholz u. s. w. gefärbt, auch mit Eisen- und Kupfervitriol abgedunkelt und selbst mit Indigoextract und fast allen anderen directen Farbstoffen übersetzt werden.

Färben mit Aluminium-Beizen (siehe S. 427).

Nur Alizarin, Alizarinorange, Alizarinmarron, Alizarinbordeaux und Alizarincyanin, sowie Anthracenblau werden auf Wolle mit Thonerdebeizen gefärbt, und ist das Nähere bei diesen Farbstoffen angegeben. Die übrigen Farbstoffe liefern nicht genügend echte Färbungen mit Thonerdebeizen.

Färben mit Chrom-Beizen (siehe S. 458).

a) *Beiz- und Färbe-Verfahren.* Man beizt mit 3—4 % Kalium- oder Natriumbichromat allein oder unter Zusatz von Schwefelsäure, Weinstein, Oxalsäure, Milchsäure u. s. w. (S. 460—470). Auch freie Chromsäure und Fluorchrom sind in begrenztem Umfang in Gebrauch (vergl. S. 460 und S. 459).

Das Beizen mit Bichromat wird im Allgemeinen so ausgeführt, dass die gut entschweisste und genetzte Waare (lose Wolle, Zug, Garn oder Gewebe) 1—2 Stunden in der Bichromatlösung gekocht, dann geschleudert und entweder sofort oder am nächsten Tage gespült wird, worauf gefärbt werden kann. Vor dem Spülen kann die mit Bichromat gebeizte Wolle erst durch schwache Lösung von Natriumbisulfit gezogen werden, um die Chromsäure in Chromoxyd überzu-

führen (S. 463); eine solche Behandlung ist für manche Farbstoffe vortheilhaft, für andere nicht. Nachdem die Waare aus der Beizflotte entfernt worden, ist dieselbe alsbald zu schleudern, namentlich Stücke und Garne, da die überschüssige Beizlösung sich sonst in den tiefer liegenden oder herabhängenden Theilen der Waare ansammelt und diese dann dunklere Färbungen annehmen (dunkle Leisten!). Die gebeizte Waare ist vor directem Sonnenlicht zu schützen, da dieses die Chromsäure der Beize zersetzt und so Anlass zu fleckigen Färbungen giebt. Ueber das Beizen mit Chromsäure und mit Fluorchrom s. a. a. O.

Das Färbewasser wird zunächst mit Essigsäure bis zur deutlich sauren Reaction versetzt; man braucht 1 Th. Essigsäure auf 1000 Th. weiches Wasser und umsomehr Säure, je alkalischer das Wasser ist, da eine kleine Menge freier Essigsäure für die Bildung des Chromlacks günstig wirkt. Kalksalze sind hingegen hinderlich, werden aber durch Essigsäure (Carbonat sowohl wie Sulfat) unschädlich gemacht; für je 5° Härte braucht man etwa 1 Th. Essigsäure auf 1000 Th. Wasser; das Wasser soll blaues Lackmuspapier röthen. Der Farbstoff wird in Wasser, welches der angesäuerten Flotte entnommen wurde, gelöst oder aufgeschlämmt und ins Bad gegeben (unlösliche Teige durch ein feines Sieb). Man geht mit der Waare bei gelinder Wärme ein, um ganz gleichmässige Farben zu erzielen; für lichte Töne soll das Bad nicht über 30°, für dunkle nicht über 50° warm sein. Nachdem einige Zeit umgezogen ist, erhitzt man langsam zum Kochen; bei den eigentlichen Alizarinfarben soll in der ersten Stunde 60°, für den Obermaierapparat 50° eigentlich nicht überschritten werden und das Bad soll nicht zum Kochen gelangen, bevor es fast ganz entfärbt ist; bei den leichter gleichmässig ziehenden Farben ist weniger Vorsicht nöthig. 1—1$^1/_2$ Stunde Kochen ist erforderlich, um die Farbe vollständig zu entwickeln und zu befestigen. Soll noch mehr Farbstoff zugesetzt werden, sei es um die Farbe zu vertiefen oder abzutönen, so ist die Flotte zuvor auf 30—50° abzukühlen. Zur Erzielung unbedingt walkechter Farben ist bei manchen Farbstoffen, namentlich bei Alizarinroth, Alizarincyanin, Anthracenblau und den meisten Azofarbstoffen ein leichtes Nachchromiren durch $^1/_2$stündiges Kochen mit $^1/_2$—1 % Bichromat im Färbebade selbst vortheilhaft.

Nach dem Färben bedarf richtig behandelte Waare nur einer leichten Wäsche, um nicht abzuschmutzen oder in Walke und Wäsche nicht zu bluten; ist dieses trotzdem der Fall, so ist es auf schlechte Wollwäsche, mangelhaftes Ausschleudern und Spülen nach dem Beizen, ungenügende Essigsäure oder zu kurzes Kochen zurückzuführen.

Die Badische Anilin- & Soda-Fabrik empfiehlt das folgende Ver-

fahren, um auf Kammzug, Garn und Stückwaare gleichmässige Farben, besonders um helle und Modetöne zu erzielen und um Walkwaare gut durchzufärben: Die gut gereinigte und genetzte Waare wird, wie oben beschrieben, gebeizt und am folgenden Tage ausgefärbt. Dem nicht über 40° warmen Färbebad werden für je 1000 Liter Flotte 3 Liter essigsaures Ammoniak und die ganze Menge Farbstoff, in warmem Wasser gelöst oder angerührt, zugesetzt. Man geht mit der Waare ein, zieht fleissig um, namentlich die erste Viertelstunde, treibt innerhalb 45 Minuten zum Kochen und kocht noch eine halbe Stunde. Alsdann schliesst man den Dampf ab und setzt für je 1000 Liter Flotte 3 Liter Essigsäure in 3 Theilen zu, indem man jedesmal die Waare herausnimmt (aufschlägt) und dann wieder fleissig umzieht; schliesslich kocht man noch bis zu 2 Stunden, um die Farbe vollständig zu entwickeln und zu befestigen. Zum Abtönen braucht das Bad nicht abgeschreckt werden, sondern ist mit Ammoniak abzustumpfen, so dass rothes Lakmuspapier schwach gebläuet wird; ein Ueberschuss von Ammoniak ist nachtheilig. Man wird 1—1½ Liter Ammoniak für je 1000 Liter Wasser brauchen, mehr oder weniger je nach dem Gehalt des Wassers an kohlensaurem Kalk und der Menge der durch Kochen verflüchtigten Essigsäure.

Da die Bichromat-Milchsäure-Schwefelsäure-Beize (S. 464) vollständig von der Wolle erschöpft wird, kann man mit ihr auch das Zweibad-Verfahren in einem einzigen Bade für dunkle Farben ausführen, indem man mit 1½ % Bichromat, 3 % Milchsäure und 1½ % Schwefelsäure beizt, nachdem das Bad vollständig ausgezogen mit kaltem Wasser auf 60° abschreckt, den Farbstoff zusetzt, in ¾ Stunden zum Kochen bringt, nach 1stündigem Kochen 2 Theile Essigsäure auf 1000 Liter Wasser nach und nach zusetzt und noch 1 Stunde weiter kocht. Ist das Beizbad zu sauer, so giebt man vor dem Farbstoff zweckmässig etwas Ammoniak zu; ist es nicht genügend erschöpft, so ist noch etwas Schwefelsäure nöthig und weiter zu kochen, bevor der Farbstoff zugegeben wird.

Eine gemischte Chrom-Kupfer-Beize, wie sie viel für Blauholz verwendet wird, ist nur für einige wenige künstliche Beizenfarbstoffe von Vortheil gegenüber der reinen Chrombeize.

b) *Aelteres Ein-Bad-Verfahren*: Verschiedene Beizenfarbstoffe, welche durch die oxydirende Wirkung der Chromsäure nicht verändert werden, namentlich Alizarin und die meisten Azoverbindungen dieser Gruppe liefern beim Färben in Einem Bade sehr gute Farben, fast ebenso voll wie beim Beiz- und Färbeverfahren und nahezu ebenso walkecht. Man setzt das Färbebad mit der nöthigen Menge Farbstoff und 3 % Bichromat an und fügt zuweilen noch 1—2 % Weinstein, Oxalsäure oder Schwefelsäure zu, zieht die Waare einige

Zeit im kalten Bade um, erhitzt dann langsam zum Kochen und kocht noch einige Zeit, bis die Farbe gut entwickelt ist.

Chromacetat oder Chromfluorid eignen sich noch besser als Bichromat für manche Farbstoffe, da sie keine oxydirende Wirkung ausüben; man braucht etwa 3 % essigsaures Chrom 1,16 sp. Gew. (20 ° B.) oder 1 % Fluorchrom.

c) *Neueres Ein-Bad-Verfahren (Nachchromiren; Einwässeriges Färben)*: Die meisten in Verbindung mit Chrombeizen zu befestigenden Azofarbstoffe, ferner Alizarin S (D. R. P. 70861) und einige andere Alizarine, sowie Alizarinschwarz werden am besten zuerst im sauren Bade auf Wolle gefärbt und dann im gleichen oder in einem besonderen Bade mit Bichromat oder Fluorchrom nachchromirt. Auch für Alizarin S, Alizarinorange, Alizarincyanin, Anthracenblau und manche andere Alizarine, Alizarinschwarz u. a. m. ist das Verfahren sehr vortheilhaft. Das Verfahren Alizarin S, Alizarinorange und viele andere Alizarine im schwefelsauren Bade vorzufärben ist den Hoechster Farbwerken durch D. R. P. 70861, 78928 und 86811 geschützt; jedoch erstreckt der Patentschutz sich nicht auf das Vorfärben in mit anderen Säuren z. B. Essigsäure oder Oxalsäure angesäuerten Bädern. Die Wolle wird zunächst genau wie beim Färben mit den sauren Farbstoffen in das lauwarme mit 10 Proc. Glaubersalz und 2—5 Proc. Essigsäure oder auch etwas Schwefelsäure oder Oxalsäure und mit dem nöthigen Farbstoff beschickte Bad gebracht und dieses wird in 20—30 Minuten zum Kochen erhitzt und $^1/_2$ – $^3/_4$ Stunden kochend erhalten, worauf nöthigenfalls zur besseren Erschöpfung des Bades noch 2—5 Proc. Essigsäure oder 1—2$^1/_2$ Proc. Schwefelsäure zugegeben werden; nachdem der Farbstoff gut aufgezogen, giebt man 1—3 Proc. Bichromat oder 2—5 Proc. Fluorchrom hinzu, in manchen Fällen zusammen mit 1—3 Proc. Schwefelsäure und kocht noch 20—30 Minuten. Fluorchrom ist namentlich für Farbstoffe zu bevorzugen, die durch die oxydirende Wirkung des Bichromats beim Färben zu sehr verändert werden oder dadurch nachher zu leicht verschiessen. Im Allgemeinen scheint aber Bichromat gegenüber dem Fluorchrom bevorzugt zu werden und in manchen Fällen ist seine oxydirende Wirkung zur Entwicklung der Farbe unbedingt erforderlich, so namentlich für Chromogen I (M. L. B.). Um in diesem Falle die oxydirende Wirkung der Chromsäure zu mässigen, ist neuerdings von den Hoechster Farbwerken ein Zusatz von 3 Proc. Milchsäure neben dem Bichromat empfohlen, der aber nur in besonderen Fällen nöthig sein dürfte. Soll in besonderem Bade nachgebeizt werden, so verfährt man im Wesentlichen in derselben Weise wie beim Arbeiten in Einem Bade. Um einen bestimmten Farbton sicher zu erreichen, behandelt man

zweckmässig vor dem Nachbeizen eine Probe mit etwas heisser Farbflotte, der eine kleine Menge Bichromat zugesetzt ist und färbt nöthigenfalls unter Zusatz von Farbstoff, bis die Wolle richtig vorgefärbt ist, weiter. Nach dem Entwickeln kann die Wolle als mit Chrom gebeizt gelten und daher mit allen Farbstoffen, die auf Chrombeize (nach dem Zweibadverfahren) ziehen, abgetönt werden.

Auf die Vortheile dieser Methode wurde schon oben kurz hingewiesen. Der Färbeprocess vollzieht sich viel schneller als beim Zweibadverfahren, wodurch die Wolle sehr geschont und an Zeit, Dampf u. s. w. gespart wird. Auch fallen die Ausgaben für Weinstein u. dergl. fort. Ferner wird die Waare leichter durchgefärbt und die Farben fallen sicherer reibecht aus: die Waare kommt so sauber aus dem Bad, dass sie nur noch leicht gespült zu werden braucht. Die Echtheit der nach den neueren Einbadverfahren gefärbten (und überhaupt dafür geeigneten) Farben, und insbesondere die Walkechtheit steht der der nach dem Zweibadverfahren erhältlichen nicht nach. Das Einbadverfahren tritt daher in grossem Umfang an die Stelle des Zweibadverfahrens für Schwarz und bunte Töne, sowie für Modefarben; es fehlt hauptsächlich an einem dafür geeigneten lebhaften und unbedingt walkechten Blau, um es überall anzuwenden, indem Alizarinblau nur auf vorgebeizte Wolle gefärbt werden kann.

Färben mit anderen Beizen: siehe Alizarin und Nitrosofarbstoffe.

Das *Abziehen* der Alizarinfarben von Wolle ist wegen ihrer guten Befestigung sehr schwierig. Durch Kochen mit alkalischen Flüssigkeiten oder durch Schwefeln gelingt es nicht, sie wesentlich aufzuhellen. Das beste Mittel besteht im Kochen mit möglichst starken Oxalsäurelösungen und braucht man etwa 5 %, im Nothfalle bis zu 10 % Oxalsäure vom Gewicht der Waare, wodurch allerdings die Faser schon gefährdet wird. Etwas weniger gut wirkt Schwefelsäure. Unter Umständen kann man die Farben auch durch Kochen mit Lösungen von 1 g Zinnsalz und 1 g Salzsäure im Liter oder durch eine Bleichbehandlung mit Permanganat oder Wasseroxyd oder Natriumhydrosulfit (S. 280 und 281) aufhellen und namentlich die durch Auslaufen der Farben entstandenen Fehler damit beseitigen.[1])

Um eine *Beimischung von Holzfarben* namentlich von Blauholz zu Alizarin- und anderen künstlichen Beizenfarbstoffen zu erkennen, kocht man am besten 2 Minuten mit 15procentiger Essigsäure; der Naturfarbstoff wird abgestreift und ist in der Lösung nachzuweisen.

Färben der Seide: Die Beizenfarbstoffe werden nicht sehr viel auf Seide gefärbt, da ihre Befestigung mittelst Beizen umständlicher und kostspieliger ist, als die der directen basischen und sauren

---

[1]) E. Schnabel, Lehne's Färberzeitung 1891/92, 186 und 395; F. Geissler J. Bornstein daselbst 1894/95, 145 und 218.

Farben und diese nicht nur im Allgemeinen den Ansprüchen der Seidenfärberei an Echtheit genügen, sondern auch reinere und lebhaftere Färbungen liefern. Zudem beeinträchtigt die in der Faser abgelagerte Beize den Glanz und die Weichheit der Seide einigermaassen. Nur in Fällen, wo vorzügliche Wasser-, Wasch- und Walkechtheit, verbunden mit guter Lichtechtheit verlangt wird, finden sie zuweilen Anwendung.

Die Seide wird entschält, gespült und ausgerungen und darauf mit Aluminium- oder Chromsalzen gebeizt. Für dunkle Farben sind auch Eisensalze verwendbar.

Aluminium-Beizen: siehe S. 431.

Chrom-Beizen: siehe S. 470.

Eisen-Beizen: Man legt die Seide über Nacht in basisch-salpetersaures Eisen (S. 478), ringt aus, spült und seift kochend. Siehe auch Alizarinschwarz.

Färben: Das Färbebad enthält für je 100 Liter Wasser etwa 20 Liter Bastseife, welche frei von Soda und weder zu alt noch zu schlammig sein, d. h. nicht zu viel Bast enthalten soll; man kann daher die beim zweiten Kochen gewonnene Bastseife verwenden. Das Färbebad soll etwa das 20—30fache Gewicht der zu färbenden Seide betragen.

Beim Färben auf Aluminiumbeizen wird das Bad mit Essigsäure neutralisirt, für Chrombeize leicht angesäuert. Man giebt zuerst die Farbe und dann die Säure zur Flotte, geht darauf mit der Seide ein und zieht 15 Minuten im kalten Bade um; alsdann erhitzt man innerhalb $^3/_4$ Stunde zum Kochen und kocht noch eine Stunde länger. Während des Kochens im gebrochenen Bastseifenbade kann nach Belieben Farbstoff zum Abtönen zugesetzt werden. Nach dem Färben wird die Seide gut in Wasser gespült und 15 Minuten in einer Lösung von 2 g Seife auf das Liter gekocht; starkes und andauerndes Seifen erhöht den Glanz der Färbung. Schliesslich wird zum Schönen in lauem Wasser, dem für jedes Liter 20—25 g Essigsäure zugesetzt wurden, umgezogen und dann ohne Spülen getrocknet.

Die Beiz- und Färbebäder können wiederholt gebraucht werden.

Helle Farben können in folgender Weise gefärbt werden: Man setzt dem Färbebade 3 % Alaun und 2 % Oxalsäure oder 3 % essigsaures Chrom 1,16 sp. Gew. (20 ° B.) und $1^1/_2$ % Oxalsäure und den nöthigen Farbstoff (in der 10fachen Menge Wasser angerührt und durch ein feines Sieb getrieben) zu, arbeitet $^1/_4$ Stunde bei 30 ° C., erwärmt in $^3/_4$ Stunde zum Kochen und kocht noch 1 Stunde. Alsdann spült, seift und schönt man wie oben.

Die Beizenfarbstoffe sind, wofern sie richtig gefärbt wurden, sehr licht-, seifen-, wasser- und walkecht auf Seide. Die Anziehungskraft

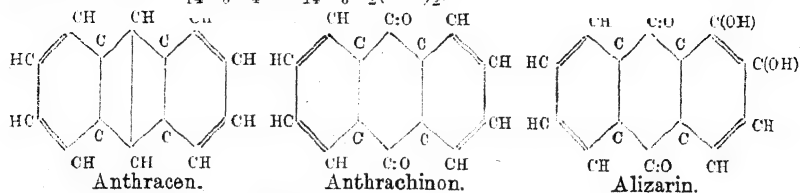
der Seide für Aluminium- und Chrombeizen ist jedoch geringer als die der Wolle und die Farben lassen sich daher nicht immer so echt auf Seide wie auf Wolle befestigen. Indessen sind die künstlichen Beizenfarbstoffe auch auf Seide erheblich echter als die basischen und sauren Farbstoffe.

Alizarin und Abkömmlinge des Alizarin.

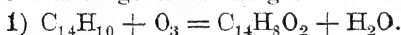
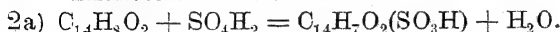
Geschichte und Chemie des Alizarin.

Die erste genaue chemische Untersuchung der Krappwurzel wurde 1826 von Robiquet und Colin ausgeführt, welche darin zwei Farbstoffe, Alizarin und Purpurin, entdeckten und deren genaue Zusammensetzung bestimmten. Spätere wichtige Untersuchungen, welche die Kenntniss dieser Farbstoffe vermehrten, wurden von Runge, Gaultier de Claubry und Persoz, Debus, Schunck, Rochleder, Strecker und Anderen angestellt. Allein ihre Ergebnisse waren widerspruchsvoll und selbst die Zusammensetzung des Alizarin und Purpurin wurde im Lauf der Zeit wieder zweifelhaft, bis es 1868 zwei jungen Chemikern, Graebe und Liebermann, gelang, nicht nur das Dunkel aufzuklären und die Constitution der beiden Farbstoffe sicher zu bestimmen, sondern sie auch selbst aus Anthracen darzustellen. Als die Frucht ihrer Forschungen ist die mächtige Alizarinindustrie erwachsen; andere chemische Gewerbszweige, z. B. die Fabrikation von Bichromaten und rauchender Schwefelsäure, wurden gewaltig angeregt und die Herstellungskosten und Preise der Waaren verringert, und endlich wurden, was nicht gering anzuschlagen, hunderttausende von Ackern, die bis dahin dem Krappbau dienen mussten, zur Befriedigung der dringendsten Lebensbedürfnisse frei gemacht. Krapp ist nahezu aus dem Handel geschwunden, weil er sich nicht mit künstlichem Alizarin in Preis, Reinheit, Stärke und gleichmässiger Beschaffenheit messen kann. Er wird nur noch in der Wollfärberei etwas angewendet, weil er reibechter und gleichmässiger färbt (besser egalisirt), als Alizarin; aber auch hier dankt er seine Erhaltung mehr alter Gewohnheit, als innerem Werthe. Andererseits gestattet das künstliche Alizarin lebhafte Färbungen und namentlich (im Kattundruck) Zeichnungen hervorzubringen, die mit Krapp und Krapppräparaten überhaupt nicht erhalten werden könnten, und der niedere Preis und die leichteren Anwendungsarten desselben ermöglichen bedeutende Ersparnisse an Kosten und Zeit.

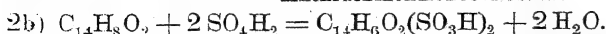
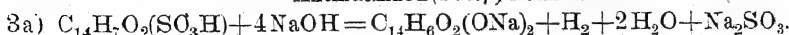
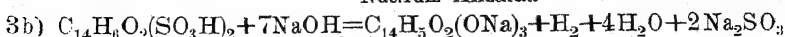
Alizarin, von Robiquet und Colin nach „Alizari", dem Handelsnamen der levantinischen Krappwurzeln, benannt, ist ein Abkömmling des im Theer enthaltenen Kohlenwasserstoffs Anthracen $C_{14}H_{10}$ und

dessen Doppelketon Anthrachinon $C_{14}H_8O_2$. Alizarin ist Dioxyanthrachinon $C_{14}H_8O_4 = C_{14}H_6O_2(OH)_2$.

Wie diese Structurformeln zeigen, ist Alizarin ein Dioxyanthrachinon, dessen zwei Hydroxylgruppen einander benachbart und von denen die eine in Orthostellung zur einen Ketongruppe steht. Alle wahren Alizarinfarbstoffe sind als Abkömmlinge dieses Dioxyanthrachinon zu betrachten. Die isomeren Verbindungen, welche die Hydroxylgruppen nicht in der gleichen Stellung zu einander und zur Ketongruppe enthalten, besitzen nach Liebermann und Kostanecki[1]) kein Färbevermögen.

Alizarin enthält die beiden Hydroxyle in unmittelbarer Bindung mit dem Benzolring und ist daher ein phenolartiger Körper. Es besitzt viel stärkere Säurekraft, als Phenol und die Naphtole, und ist eine zweibasische Säure, die sogar Natriumacetat bei längerem Kochen unter Bildung von Natriumalizarat und Essigsäure zersetzt (siehe unten). Es bildet mit den Metalloxyden beständige Verbindungen, welche, mit Ausnahme der der Alkalien, in Wasser schwer löslich oder unlöslich sind (Farblacke). Vergl. auch S. 1003 u. flgde.

Die Darstellung des Alizarin ist bis zu einem hohen Grade der Vollkommenheit gediehen und liefert fast die höchst mögliche Ausbeute. Anthracen wird zuerst mit Natriumbichromat und Schwefelsäure oxydirt und das entstehende Anthrachinon wird dann durch stark rauchende Schwefelsäure in Sulfosäuren (Anthrachinon-Monosulfosäure, -α-Disulfosäure und -β-Disulfosäure) verwandelt. Die Sulfosäuren werden schliesslich durch Schmelzen mit Aetznatron und ein wenig Natriumchlorat in Alizarin oder Oxyalizarine übergeführt; das Schmelzen geschieht in geschlossenen Gefässen unter Druck.

1) $C_{14}H_{10} + O_3 = C_{14}H_8O_2 + H_2O$.
Anthracen. Anthrachinon.

2a) $C_{14}H_8O_2 + SO_4H_2 = C_{14}H_7O_2(SO_3H) + H_2O$.
Anthrachinonmonosulfosäure.

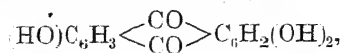
2b) $C_{14}H_8O_2 + 2\,SO_4H_2 = C_{14}H_6O_2(SO_3H)_2 + 2\,H_2O$.
Anthrachinon (α od. β) disulfosäure.

3a) $C_{14}H_7O_2(SO_3H) + 4\,NaOH = C_{14}H_6O_2(ONa)_2 + H_2 + 2\,H_2O + Na_2SO_3$.
Natrium Alizarat.

3b) $C_{14}H_6O_2(SO_3H)_2 + 7\,NaOH = C_{14}H_5O_2(ONa)_3 + H_2 + 4\,H_2O + 2\,Na_2SO_3$
Natrium Oxyalizarat.

---

[1]) Berl. Ber. 1885, 2138. Liebig's Ann. 240, 245.

Das Oxyalizarin aus Anthrachinonαdisulfosäure heisst „Flavopurpurin“ und das aus Anthrachinonβdisulfosäure „Anthrapurpurin“ oder „Isopurpurin“. Beide haben die Constitution

$$(HO)C_6H_3<{CO \atop CO}>C_6H_2(OH)_2,$$

während Purpurin und Anthragallol oder Anthracenbraun, zwei andere Oxyalizarine, nach der Formel $C_6H_4<{CO \atop CO}>C_6H(OH)_3$ gebaut sind.

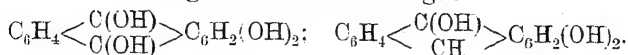
Die vorstehenden Gleichungen zeigen, dass die Producte der Sulfosäuren stets ein Hydroxyl mehr enthalten, als die Zahl der ursprünglich vorhandenen Sulfogruppen; so giebt die Monosulfosäure Alizarin oder Dioxyanthrachinon und die Disulfosäuren geben Trioxyanthrachinone. In den Gleichungen tritt ferner Wasserstoff auf, welcher im Entstehungszustande auf die Producte einwirken und die Ausbeute verringern könnte; um nun die Entwicklung von freiem Wasserstoff zu verhindern, wird nach der Erfindung von J. J. Koch der Schmelze etwas Natriumchlorat zugesetzt.

Aus der Schmelze erhält man die Farbstoffe als Natriumverbindungen, welche in Wasser gelöst und durch Säure zersetzt werden. Die Farbstoffe werden als feine flockige Niederschläge gefällt, gut mit Wasser ausgewaschen und dann zu einem gleichmässigen Teige von bestimmtem Gehalt an reinem Farbstoff gemahlen; das Alizarin des Handels enthält gewöhnlich 20 % reinen Farbstoff. Vergl. auch S. 1009.

Nur das Alizarin, Blaustich, besteht hauptsächlich aus echtem Alizarin, d. h. dem aus Krapp erhältlichen Dioxyanthrachinon. Alizarin V 1 neu (B. A. S. F.) ist chemisch rein. Alizarin, Gelbstich, enthält weniger Alizarin und mehr Anthra- und Flavopurpurin, welche dem eigentlichen Alizarin sehr ähnlich sind. Auch Purpurin ist sehr ähnlich. (Siehe unten.)

Alizarin oder *Dioxyanthrachinon* bildet in reinem Zustande ein rothgelbes Pulver oder lange glänzende lebhaft-orangerothe Nadeln vom Schmelzpunkt 289—290°. Es ist fast unlöslich in kaltem und sehr wenig löslich in siedendem Wasser, löst sich aber leicht mit rothgelber Farbe in heissem Alkohol, Aether, Schwefelkohlenstoff, Glycerin, Eisessig, Benzol, Terpentinöl und ähnlichen Lösungsmitteln. In Natronlauge löst es sich mit blauvioletter, in Ammoniak mit rothvioletter (purpurner) Farbe und wird aus diesen beiden Lösungen durch Salzsäure und andere Säuren gefällt. In concentrirter Schwefelsäure löst es sich mit braunrother Farbe und wird aus dieser Lösung durch Wasser unverändert abgeschieden. Selbst von heisser concentrirter Schwefelsäure wird Alizarin wenig angegriffen, aber durch Schwefelsäureanhydrid wird es in eine Sulfosäure übergeführt.

Alkalische Reductionsmittel reduciren Alizarin. Die alkalische Lösung wird durch Zinkstaub in der Kälte in das farblose sich leicht an der Luft wieder oxydirende *Dioxyoxanthranol*, in der Wärme zu dem beständigeren *Desoxyalizarin* (Dioxyanthranol) verwandelt. Andere Reductionsmittel erzeugen andere Verbindungen.

$$C_6H_4 < \begin{matrix} C(OH) \\ C(OH) \end{matrix} > C_6H_2(OH)_2; \quad C_6H_4 < \begin{matrix} C(OH) \\ CH \end{matrix} > C_6H_2(OH)_2.$$

Dioxyoxanthranol. Desoxyalizarin.

Desoxyalizarin besteht aus Blättchen oder gelben Nadeln, ist wenig löslich in Wasser, leicht löslich mit grüngelber Farbe in Alkalien: beim Kochen oder längerem Stehen der Lösungen, ziemlich schnell in alkalischer Lösung, verwandelt es sich wieder in Alizarin.

Durch Oxydation mit Mangansuperoxyd oder Arsensäure wird Alizarin in Purpurin übergeführt: beim Kochen mit verdünnter Salpetersäure giebt es Phtalsäure und Oxalsäure: rauchende Salpetersäure verwandelt es in Nitropurpurin und salpetrige Säure in β-Nitroalizarin oder Alizarinorange.

Reines Alizarin wird von Chlorkalk fast garnicht angegriffen, während Flavo- und Anthrapurpurin dadurch stark leiden.

Alizarin ist im Allgemeinen beständiger als die meisten übrigen Farbstoffe gegen chemische Einwirkungen, und durch diese Thatsache ist die grosse Echtheit der Farbe gegen Licht und andere Einflüsse zu erklären.

Alizarin bildet mit Metallen salzartige Verbindungen, die *Alizarate*; dieselben werden durch Einwirkung von Alizarin auf die Metallhydroxyde oder durch Wechselzersetzung löslicher Alizarate mit Metallsalzen erhalten. Die Alizarate der alkalischen Erden, der Erdmetalle und Schwermetalle sind unlöslich oder schwer löslich in Wasser, die Alkali- und Ammoniakverbindungen sind leicht löslich. Siehe auch die nachstehenden Angaben.

Von Liechti und Suida[1]) wurden eingehende Untersuchungen der Calcium-, Aluminium-, Chrom- und Eisen-Alizarate ausgeführt, welche unsere Kenntnisse dieser Lacke wesentlich bereicherten und theilweise berichtigten; durch diese Arbeiten werden manche durch lange practische Erfahrung in der Färberei und Druckerei gewonnene Thatsachen so vollkommen erklärt und bestätigt, dass uns ein ausführlicher Bericht ihrer Ergebnisse erwünscht scheint.

1) *Calcium Alizarat* $C_{14}H_6O_4Ca$ wird durch Wechselzersetzung von Calciumacetat oder Chlorcalcium mit Ammoniumalizarat als violettschwarze wenig lösliche Masse erhalten, welche durch Säuren, selbst durch Oelsäure leicht zersetzt wird. Alizarin mit Calciumbicarbonat enthaltendem Wasser behandelt, giebt erst nach mehrstündigem Stehen eine Fällung. Neutrales

[1]) Mittheilungen d. technol. Gewerbe-Museum in Wien, 1885, 1; 1886, 1.

Calciumcarbonat wirkt kaum auf Alizarin ein, selbst nicht bei längerem Kochen: auf Zusatz von Aluminiumhydroxyd bildet sich aber schnell unter Entwicklung von Kohlendioxyd ein rother Lack. Sowohl saure wie basische Calciumalizarate lösen sich in kaltem Wasser und in Ammoniak; beim Erhitzen der Lösungen bildet sich aber schnell normales Calciumalizarat. Letzteres löst sich in klarem Kalkwasser mit rubinrother Farbe; die Lösung wird durch Kochen bald entfärbt und giebt einen rothen Niederschlag von basischem Calciumalizarat $C_{14}H_6O_4Ca + CaO$.

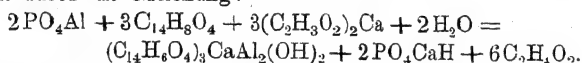
2) *Aluminium Alizarate.* In Abwesenheit von Kalksalzen verbindet sich freies Alizarin unter keinen Umständen mit Aluminiumhydroxyd. Normales Aluminiumalizarat $(C_{14}H_6O_4)_3Al_2$ erhält man am besten durch Vermischen von Lösungen von Alizarin in Ammoniak und von Aluminiumsulfat; es bildet eine violettschwarze Masse, welche sich in reinem Wasser und in Alkohol, besonders beim Erhitzen, und auch in Ammoniak ohne chemische Veränderung löst. Mit Wasser unter Druck auf 150° erhitzt wird es in ein basisches Aluminiumalizarat verwandelt. Ueberschüssiges Alizarin hindert die Fällung des Aluminiumhydroxyd durch Ammoniak aus seinen Salzen. Die basischen Aluminiumalizarate sind in Wasser und in Alkohol unlöslich, und umsoweniger löslich in Ammoniak, je basischer sie sind.

3) *Aluminium Calcium Alizarate.* Nicht weniger als 10 Doppelalizarate mit wechselnden Mengen Aluminium und Calcium wurden durch Liechti und Suida bereitet und analysirt. Dieselben sind in Wasser unlöslich, aber theilweise löslich in Ammoniak. Die Kalkmenge, welche an der Lackbildung theilnimmt, wächst im Verhältniss zu der Menge des benutzten Alizarins; aber andererseits hängt die Menge des in den Lack eintretenden Alizarins auch von der vorhandenen Kalkmenge ab. Die meisten mit Alizarin gefärbten Waaren enthalten überschüssiges Aluminium im Vergleich zu Alizarin und Calcium und wird, wie es gewöhnlich geschieht, Waare mit Alizarin und Calciumacetat ausgefärbt, nachdem sie mit einer unbekannten Menge Aluminium gebeizt wurde, so nimmt sie auf 3 Mol. Alizarin 1 Atom Calcium auf. Die wahrscheinlichste Formel des gefärbten Alizarinlacks — vor dem Seifen — ist $(C_{14}H_6O_4)_3Al_2(CaO) + H_2O = (C_{14}H_6O_4)_3Al_2Ca(OH)_2$. Dieser Lack ist leicht in Ammoniak löslich und seine ammoniakalische Lösung kann (gleich vielen anderen dieser Lacke) unverändert mit Türkischrothöl gemischt werden. Der Lack $(C_{14}H_6O_4)_4Al_2Ca$ ist theilweise in Ammoniak löslich und geneigt, in den normalen Alizarinroth-Lack überzugehen. Der Lack $(C_{14}H_6O_4)_5Al_2Ca_2$, welcher nach Saget die Grundlage aller Alizarinroths sein soll, ist nach Liechti und Suida fast ganz in Wasser löslich und konnte von ihnen nicht unter den im Färbebad gegebenen Bedingungen erhalten werden; statt dessen wurde stets ein basischer Lack erhalten. Bei Behandlung mit Türkischrothöl nehmen die Alizarinlacke Oxyfettsäure auf; die bei Zersetzung des Oels freiwerdende Schwefelsäure wirkt auf den Lack ein und es bilden sich freies Alizarin sowie Calcium- und Aluminiumsulfat. In allen gewöhnlichen Alizarinroth- und Türkischroth-Lacken wird durch das Seifen das Verhältniss von Calcium zu Aluminium gestört, indem ein Theil des letzteren Metalls entfernt wird und gleichzeitig vom Farblacke aus der Seife etwas Fettsäure aufgenommen wird.

Alkalische Lösungen des normalen Aluminiumalizarat und des basischen Alizarat $(C_{14}H_6O_4)_3(Al_2O_3H_3)_2$ werden durch Vermischen mit Lösungen von Natriumphosphat, Türkischrothöl, Seife u. s. w. nicht verändert; aber beim Neutralisiren der Flüssigkeiten werden schön rothe Lacke ausgefüllt.

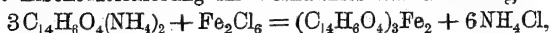
Da beim Beizen der Baumwolle im Grossen nur selten reines Aluminiumhydroxyd auf der Faser erzeugt wird, indem man die Beize gewöhnlich mit Wasserglas, arsensaurem oder phosphorsaurem Natron fixirt, so hielten Liechti und Suida es für wünschenswerth, wenigstens eine der dadurch entstehenden Verbindungen zu untersuchen und wählten hierzu Aluminiumphosphat.

Normales Aluminiumphosphat PO_4Al, durch Fällung dargestellt und sorgfältig ausgewaschen, wird durch Alizarin nicht verändert; auf Zusatz von Calciumacetat entsteht jedoch sofort ein Lack, und die davon abgefilterte Flüssigkeit enthält ausser Essigsäure auch bedeutende Mengen Phosphorsäure und Kalk, wahrscheinlich als saures Calciumphosphat. Die Umsetzung wird dargestellt durch die Gleichung:

$$2PO_4Al + 3C_{14}H_8O_4 + 3(C_2H_3O_2)_2Ca + 2H_2O = (C_{14}H_6O_4)_3CaAl_2(OH)_2 + 2PO_4CaH + 6C_2H_4O_2.$$

Natriumaluminat von der Zusammensetzung $Al_2O_3,2Na_2O$ giebt bei Einwirkung auf Alizarin in wässeriger Lösung nach dem Verhältniss von $3C_{14}H_8O_4$ zu $1Al_2O_3$ einen rothen Lack, welcher sich leicht in überschüssiger Natronlauge oder Ammoniak löst. Natriumaluminat von der Zusammensetzung $Al_2O_3,3Na_2O$ giebt mit Alizarin eine schön rothe Lösung, die durch Kalkwasser nicht verändert wird. Türkischrothöl oder Seife können den Lösungen der Producte beider Aluminate zugefügt werden, ohne Veränderungen hervorzurufen; aber auf Zusatz von Calciumacetat entsteht ein Niederschlag. Eine Alizarin, Natriumaluminat und Calciumhydrat enthaltende Lösung lieferte, auf geölten Kattun gedruckt und gedämpft, ein schönes Dampfroth.

4) *Eisenoxydul Alizarat.* Vermischt man Lösungen von Ferrosulfat und Ammoniumalizarat, so entsteht sofort ein tief violettschwarzer Niederschlag, welcher mit Wasser ausgewaschen, sich wieder theilweise löst. Dieser Niederschlag verwandelt sich wahrscheinlich durch freiwillige Oxydation in Eisenoxyduloxydalizarat, welches dem oben beschriebenen Aluminiumcalciumalizarat ähnlich nach der Formel $(C_{14}H_6O_4)_3Fe_2Fe(OH)_2$ constituirt sein dürfte; getrocknet bildet es ein violettschwarzes bronzeglänzendes Pulver. Frisch bereitetes Eisenoxydulalizarat löst sich leicht in verdünntem Ammoniak mit violettschwarzer Farbe und kann in dieser Lösung ohne Veränderung mit Türkischrothöl gemischt werden. Das Alizarin verhindert, dass das Ferrohydroxyd oder Ferrihydroxyd durch Ammoniak gefällt werden.

5) *Eisenoxyd Alizarat.* Versetzt man eine Lösung von Ammoniumalizarat mit Eisenchloridlösung im Verhältniss der Gleichung:

$$3C_{14}H_6O_4(NH_4)_2 + Fe_2Cl_6 = (C_{14}H_6O_4)_3Fe_2 + 6NH_4Cl,$$

so entsteht eine braunschwarze Fällung, welche sich ein wenig in Wasser und sehr leicht mit violetter Farbe in Ammoniak löst und in dieser Lösung ohne Veränderung mit Türkischrothöl vermischt werden kann. Der Fällung kann durch Behandlung mit Aether Alizarin entzogen werden, worauf der Rückstand $^1/_2$ Mol. Alizarin weniger enthält, als der Formel $(C_{14}H_6O_4)_3Fe_2$

entspricht. Ein noch basischeres Alizarat entsteht beim Kochen von frisch gefälltem Eisenoxydhydrat mit in Wasser vertheiltem Alizarin; dasselbe enthält nur 2 Mol. Alizarin auf 3 Mol. Eisenoxyd.

Mit Eisenoxyd gebeizter Kattun giebt beim Färben mit Alizarin in Abwesenheit von Kalksalzen nur ein schwaches, bräunliches Violett.

6) *Eisenoxyd Calcium Alizarat.* $(C_{14}H_6O_4)_3Fe_2Ca(OH)_2$. Lösungen von Eisenchlorid (1 Mol.), welche verschiedene Mengen (1, 2 und 3 Mol.) Calciumacetat enthielten, wurden in Lösungen von Ammoniumalizarat (3 Mol.) gegossen. Ferner wurde frisch gefülltes Eisenoxydhydrat (1 Mol.) mit Calciumacetat (1 Mol.) und Alizarin (3 Mol.) in Wasser vertheilt und gekocht. In beiden Fällen wurde ein schön violettschwarzer Niederschlag von der Zusammensetzung $(C_{14}H_6O_4)_3Fe_2Ca(OH)_2$ erhalten, welcher theilweise in Ammoniak löslich war.

Nach den in gleicher Weise ausgeführten Färbeversuchen scheint dieser Lack die violette Farbe zu bilden, welche beim Färben von eisengebeizter Waare mit Alizarin entsteht. Während eisengebeizter und mit Alizarin gefärbter Kattun in Abwesenheit von Kalksalzen nur fahle bräunliche Violetts gab, lieferte eine auf übrigens gleiche Weise gebeizte und gefärbte Probe in Gegenwart von steigenden Mengen (1, 2 und 3 Mol.) Calciumacetat brauchbare violette Töne. Die Analyse erwies, dass die Farblacke Eisen und Calcium im Verhältniss gleicher Molecüle enthielten und dieses Verhältniss wurde auch nicht durch Seifen verändert. Es ist demnach anzunehmen, dass das Alizarinviolett $(C_{14}H_6O_4)_3Fe_2Ca(OH)_2$ ist und in seiner Zusammensetzung ganz dem Lacke des Alizarinroth $(C_{14}H_6O_4)_3Al_2Ca(OH)_2$ entspricht.

7) *Chrom Alizarate.* Die normale Verbindung $(C_{14}H_6O_4)_3Cr_2$ entsteht durch Behandeln der entsprechenden Mengen von Alizarin und Chromnitratacetat in ammoniakalischer Lösung und Kochen, bis die entstehende violette Lösung völlig neutral ist. Normales Chromalizarat ist eine purpurviolette in Wasser unlösliche, aber in Ammoniak leicht mit violetter Farbe lösliche Masse; die Lösung kann ohne Veränderung mit Türkischrothöl versetzt werden. Liechti und Suida konnten kein basisches Chromalizarat darstellen; sie erhielten jedoch ein saures Chromalizarat $(C_{14}H_6O_4)_3Cr_2 + 3\,C_{14}H_8O_4$ als violettrothe in Wasser und in Ammoniak leicht lösliche Masse.

8) *Chrom Calcium Alizarat* wurde von Liechti und Suida auf ähnliche Weise wie das normale Chromalizarat dargestellt, indem eine Calciumacetat enthaltende Lösung von Chromnitratacetat mit Ammoniumalizarat in Gegenwart von überschüssigem Ammoniak gemischt wurde. Es entsteht ein schwarzvioletter Niederschlag, welcher während des Abtreibens des Ammoniaks durch Kochen mehr und mehr rothbraun wird, wobei sich die Flüssigkeit entfärbt. Der Niederschlag ist je nach der Menge Kalk, welche zugegen, verschieden zusammengesetzt; wird auf 3 Mol. Alizarin und 1 Mol. Chromsalz 1 Mol. Calciumacetat gebraucht, so entsteht der Lack $(C_{14}H_6O_4)_3Cr_2Ca(OH)_2$; wird indessen mehr Calciumacetat (2 bezw. 3 Mol.) für dieselben Mengen Alizarin und Chromsalz angewendet, so bleibt zwar das Verhältniss von Alizarin zu Chrom unverändert, aber es tritt mehr Calcium in die Verbindung ein, jedoch so, dass nicht alles Calcium verbraucht wird; wurden z. B. 3 Mol. Calciumacetat zugesetzt, so schien das Verhältniss von Alizarin

Chrom und Calcium wie 3:1:2 Mol. zu sein. Sämmtliche Niederschläge sind in Wasser unlöslich und ihre violettbraune Farbe nähert sich dem Violettschwarz umsomehr, je mehr Kalk sie enthalten. Diese Ergebnisse wurden durch Färbeversuche bestätigt. Wurde die Waare mit reinem Chromsalz gebeizt und in Abwesenheit von Kalksalzen gefärbt, so entstand nur ein fahles Braun. Wurden die Ausfärbungen mit 1, 2 und 3 Mol. Calciumacetat auf je 3 Mol. Alizarin und 1 Mol. Chrom gemacht, so waren in dem entstehenden Farblack Chrom und Calcium in folgenden Verhältnissen enthalten:

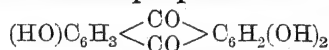
bei Anwendung von 1 Mol. Calciumacetat, Cr:Ca = 1:0.48;
" " " 2 " " Cr:Ca = 1:0 56;
" " " 3 " " Cr:Ca = 1:1.04.

Färbungen, welche einen Farblack von der Zusammensetzung $3C_{14}H_8O_4 + Cr_2 + {}^1/_2Ca$ enthalten, sind dunkler braun, als die ohne Calcium bereiteten, aber nicht so dunkel, wie die nach der Formel $(C_{14}H_6O_4)_3Cr_2Ca(OH)_2$ zusammengesetzten, welche nur in Gegenwart von überschüssigem Kalk erhalten werden. Durch Seifen wird indessen das Chromcalciumalizarat viel stärker verändert, als der entsprechende Eisenoxyd-Kalk-Lack.

Diese Thatsachen stimmen mit allen practischen Erfahrungen vollkommen überein und erklären, weshalb beim Färben von Türkischroth die Gegenwart von Kalksalzen unentbehrlich ist und weshalb einerseits bei Anwendung von Chrombeizen bis zu einem gewissen Grade in Abwesenheit von Kalkverbindungen gefärbt werden kann und andererseits verschiedene Mengen desselben beim Färben auf Chrombeizen, aber nicht auf Aluminiumbeizen, verschiedene Ergebnisse liefern.

Alizarin S ist Alizarinmonosulfosaures Natron. (Siehe unten.)

Isopurpurin oder **Anthrapurpurin** oder *Oxyisoanthraflavinsäure*

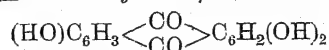
$$(HO)C_6H_3{<}^{CO}_{CO}{>}C_6H_2(OH)_2$$

wird aus Anthrachinonbetadisulfosäure auf die gleiche Weise erhalten, wie Alizarin aus der Monosulfosäure und ist dem Alizarin sehr ähnlich.

Isopurpurin krystallisirt aus heissem Alkohol in Gestalt von orangen Nadeln, welche erst über 300° schmelzen. Es ist fast unlöslich in Wasser, aber leicht löslich in heissem Alkohol. Es löst sich in Aetzalkalien, Ammoniak und Natriumcarbonat mit violetter Farbe, welche röther, als die mit Alizarin, aber blauer, als die mit Flavopurpurin erhältliche ist. In Schwefelsäure löst es sich mit brauner Farbe und wird durch Wasserzusatz unverändert aus der Lösung gefällt.

Isopurpurin liefert gelbere Farbtöne als Alizarin, aber weniger gelbe, als Flavopurpurin.

Alizarin 2 S ist die Monosulfosäure des Isopurpurin (in Gestalt des Natriumsalzes). (Siehe unten.)

Flavopurpurin oder *Oxyanthraflavinsäure.*

$$(HO)C_6H_3{<}^{CO}_{CO}{>}C_6H_2(OH)_2$$

ist isomer mit Isopurpurin und wird ähnlich wie dieses erhalten,

wenn Anthrachinonalphadisulfosäure nach dem Alizarinverfahren mit Aetznatron geschmolzen wird. Es ist dem Alizarin und Isopurpurin sehr ähnlich.

Flavopurpurin bildet gelbe über 330° schmelzende Nadeln. Es ist nahezu unlöslich in Wasser, aber leicht löslich in kaltem Alkohol und in heissem Eisessig. Es löst sich in Aetznatron mit rothvioletter Farbe, röther als Alizarin und Isopurpurin; in Ammoniak und in Natriumcarbonat löst es sich mit gelbrother Farbe. Die Lösung in concentrirter Schwefelsäure ist rothviolett und scheidet beim Verdünnen mit Wasser den Farbstoff unverändert ab.

Die Farbtöne des Flavopurpurin sind gelber, als die des Alizarin und Isopurpurin.

Alizarin 3 S ist flavopurpurinmonosulfosaures Natron. (S. unten.)

Purpurin. $C_6H_4<\genfrac{}{}{0pt}{}{CO}{CO}>C_6H(OH_3)$.

Purpurin wurde von Robiquet und Colin neben Alizarin in der Krappwurzel aufgefunden und war das erste Trioxyanthrachinon und Oxyalizarin, welches bekannt wurde. Purpurin ist kein Product der Alizarinschmelze, kann aber durch Oxydation von Alizarin mit Arsensäure oder Manganperoxyd dargestellt werden.

Purpurin bildet rothe Nadeln, welche bei 150° zu sublimiren anfangen und bei 253° schmelzen. Es löst sich in kochendem Wasser, in Alkohol und anderen Lösungsmitteln mit tiefgelber bis rothgelber Farbe, in Aetzalkalien, Ammoniak und Soda mit violettrother Farbe, röther als Alizarin, Iso- und Flavopurpurin. Die alkalische Lösung des Purpurin wird unter Einwirkung von Licht und Luft infolge Zerstörung des Farbstoffes nach einiger Zeit entfärbt. In concentrirter Schwefelsäure löst sich Purpurin mit kirschrother Farbe und wird durch Wasser wieder unverändert abgeschieden.

Purpurin ist besonders deutlich durch sein Absorptionsspectrum, sowie durch die Eigenschaft erkennbar, dass es sich in kochender Alaunlösung mit gelbrother Farbe und grüner Fluorescenz löst; der Purpurin-Aluminium-Lack besitzt die gleiche Fluorescenz.

Purpurin färbt ein feuriges Roth auf Alaunbeize, welches indessen theurer und weniger echt, als das der beiden isomeren Purpurine ist.

Alizarin und die drei Purpurine unterscheiden sich durch folgende Reactionen:

Name des Farbstoffs.	Lösung in Natronlauge.	Lösung in Schwefelsäure.	Sublimations-Punct.
Alizarin	Blauviolett	Braunroth	Weit unter 160°
Isopurpurin	Violett	Braun	bei 160°
Flavopurpurin	Rothviolett	Rothviolett	bei 170°
Purpurin	Roth	Kirschroth	etwa bei 150°

In einer alkalischen Lösuug von Ferricyankalium werden die Farblacke des Alizarin und Flavopurpurin, sowie der Aluminiumlack des Isopurpurin nicht verändert, während der Eisenlack des Isopurpurin und die Farblacke des Purpurin zerstört werden.

Alizarin des Handels.

Alizarin kommt meistens in Gestalt eines dünnflüssigen Teiges von 20 % Trockengehalt, welcher aus nahezu reinem Farbstoffe besteht, in den Handel, ferner auch als Teig mit 40 % Farbstoff und als Pulver mit 80 % und mehr Farbstoff. Ueber Aufbewahrung des Farbstoffs siehe S. 989. Es werden hauptsächlich zwei wesentlich verschiedene Farbtöne liefernde Marken unterschieden, welche von den verschiedenen Fabrikanten mit mancherlei einander widersprechenden Buchstaben bezeichnet werden, und welche im Folgenden nur Alizarin V oder Blaustich und Alizarin G oder Gelbstich oder für Roth genannt werden sollen.

1) **Alizarin V** (violett) oder *Alizarin, Blaustich*, ist das reinste Alizarin des Handels. Es enthält ausser Alizarin auch kleine Mengen Iso- und Flavopurpurin in wechselnden Verhältnissen und ferner Spuren von Anthrachinon und Monoxyanthrachinon. Die Gegenwart der beiden letzten Verbindungen kann zum Nachweise dienen, dass das Product aus Anthrachinon künstlich bereitet wurde, während andererseits das Alizarin aus Krapp Purpurin enthält und durch dessen Fluorescenz erkennbar ist.

Alizarin V bildet einen dünnen ockergelben Teig (oder Pulver). Zum Färben von klarem, zartem Alizarinrosa ist Alizarin V nöthig, und ein reines Alizarinviolett auf Eisenbeize kann ebenfalls nur mit Alizarin V hergestellt werden (daher die Bezeichnung Alizarin V, d. h. „für Violett“); Alizarin G liefert kein schönes Rosa und auf Eisenbeize nur unreine röthliche und bräunliche Violetts.

2) **Alizarin G** (gelb) oder *Alizarin, Gelbstich,* oder *Alizarin für Roth* ist in der Hauptsache ein Gemenge von Iso- und Flavopurpurin nebst etwas Alizarin. Die Handelswaare bildet einen dünnen bräunlichgelben Teig (oder Pulver). Isopurpurin eignet sich besser zum eigentlichen Färben, als Flavopurpurin, da es dem Schönen mit Seife besser Stand hält; Flavopurpurin passt besser zum Drucken, da es weniger starkes Dämpfen erfordert. Ist jedoch kein starkes Seifen erforderlich oder kann unter hohem Druck gedämpft werden, so sind beide Verbindungen gleich gut brauchbar.

Zur Erzeugung von feurigem Alizarinroth wird Alizarin G angewendet und zwar giebt Flavopurpurin noch gelbere Töne als Isopurpurin.

Die Methoden zur Unterscheidung der isomeren Verbindungen wurden oben angegeben.

Der Werth der Farbstoffe wird am besten durch vergleichende Ausfärbungen festgestellt; vergl. auch Abschnitt XI. unter „Krapp". Häufig bestimmt man nur den Trockengehalt; dieser lässt sich aber leicht durch Verfälschung erhöhen. Bei Bestimmung des Trockengehaltes darf nicht über 100° erhitzt werden, damit kein Verlust durch Sublimation eintrete. Gutes Alizarin muss sich in schwacher Natronlauge vollständig lösen und beim Veraschen nicht mehr als 1% Asche hinterlassen.

Anwendung von Alizarin V und G.

Die Alizarine, d. h. die Farbstoffe des Handels-Alizarin sind Beizenfarbstoffe und liefern mit verschiedenen Beizen wesentlich verschiedene Farben, welche durch Schönheit, Fülle und Echtheit ausgezeichnet sind und hohe Bedeutung für die Färberei der pflanzlichen und thierischen Fasern besitzen.

An die Stelle des Krapp, der seit Jahrhunderten zum Färben von echtem Roth auf Baumwolle diente, ist seit 30 Jahren das künstliche Alizarin getreten; die Menge des in der Türkischroth- und Alizarinrothfärberei verbrauchten Alizarins ist aber gegenüber dem früher verbrauchten Krapp ungeheuer gewachsen und noch stets in starker Zunahme begriffen. Ausser für Türkischroth findet Alizarin unter Benutzung von Chrom- und Eisenbeizen auch häufige Verwendung zur Erzeugung von echtem Marron, Pflaumenblau, Braun, Violett und Schwarz in der Färberei von Baumwolle und Leinen und namentlich im Kattundruck. Auch in der Wollfärberei wird Alizarin in grossen Mengen gebraucht, seitdem die Färber seine werthvollen Eigenschaften schätzen und die bei seiner Anwendung auftretenden Schwierigkeiten überwinden lernten, während Seide aus den im Eingang dieses Abschnittes angegebenen Gründen in geringerem Umfange mit Alizarin gefärbt wird.

Alizarin auf Baumwolle. Aluminium-, Chrom-, Eisen- und Zinnsalze in Verbindung mit Kalksalzen dienen zum Färben von Alizarin auf Baumwolle. Am wichtigsten ist die Aluminium-Calcium-Beize, die auf verschiedene Arten angewendet wird und zur Erzeugung des hoch geschätzten Türkischroths und der Alizarinroths Verwendung findet.

Türkisch Roth. (Adrianopel Roth; Indisch Roth.)

Die Kunst, ein echtes und feuriges Roth mittelst Krapp, fetten Oelen (Büffel- oder Schafmilch) und Aluminiumsalzen auf Baumwolle zu färben, ist in Ostindien seit vielen Jahrhunderten gekannt und gelangte von dort durch Persien, Armenien und Syrien nach der Türkei und Griechenland. Um die Mitte des vorigen Jahrhunderts wurde die Kunst, dieses lebhafte Roth zu erzeugen, durch griechische Färber nach Rouen, Lyon und Languedoc verpflanzt, wo mehrere

„Türkischroth"-Färbereien entstanden. Im Jahre 1765 veröffentlichte die französische Regierung eine Schrift von Le Pileur d'Apligny [1]), welche vollständige Anleitung zum Färben von Türkischroth enthielt. Infolgedessen wurde das Verfahren in West- und Mittel-Europa allgemein bekannt und ausgebeutet. In Deutschland entwickelte sich diese Industrie hauptsächlich in Mülhausen i. E. und im Wupperthal, wo heute die grösste Menge des allerechtesten Türkischroth auf Garn gefärbt werden dürfte. In Grossbritannien wurde die erste Türkischrothfärberei wahrscheinlich 1790 in Glasgow gegründet, in dessen Umgegend (Vale of Leven) noch heute die Türkischrothfärberei dieses Landes hauptsächlich ihren Sitz hat. Zuerst färbte man im Abendlande fast nur auf Garne Türkischroth, bis 1810 Daniel Koechlin in Mülhausen dasselbe in die Stückfärberei einführte [2]).

Das Verfahren, so wie es aus dem Orient kam, war sehr langwierig und erforderte 4 Wochen und länger; bis zur Erfindung des künstlichen Alizarin waren jedoch bereits erheblich kürzere Processe ausgearbeitet und heute wird Türkischroth in 3 Tagen gefärbt, welches in Lichtechtheit dem mittelst Krapp nach dem alten Verfahren hergestellten ziemlich gleichkommt. Ein Unterschied bezüglich der Echtheit von Türkischroth aus Krapp und aus künstlichem Alizarin besteht überhaupt nicht. Jedoch ist das nach dem langwierigen Verfahren gefärbte Altroth etwas echter, besonders gegen Chlor, und auch — wahrscheinlich infolge von Bleichen der Faser beim Aushängen nach dem Oelen — etwas klarer, als das in kurzer Zeit mit Türkischrothöl erzeugte, und es giebt daher noch heute in verschiedenen Weltgegenden Färber, welche nach dem alten, längeren Verfahren, jedoch mit künstlichem Alizarin, arbeiten und für ihre Producte entsprechend hohe Preise erzielen; indessen bildet dieses nur einen kleinen Bruchtheil der Gesammtmasse von Türkischroth, welches heute gefärbt wird.

Während der letzten 30 Jahre hat sich eine grosse Umwälzung in der Türkischrothfärberei vollzogen, einestheils indem Alizarin an die Stelle des Krapp trat und anderntheils durch Einführung neuer Methoden des Oelbeizens. Das Alizarin fand eine willige Aufnahme bei den Färbern, die es auf dieselbe Weise, wie ihre Krapppräparate und sogar mit geringeren Schwierigkeiten anwenden konnten. Nur

---

[1]) Mémoire contenant le procédé de la teinture du coton rouge incarnat d'Adrianople sur le coton filé.

[2]) Nach A. Kielmeyer (Dingler's polyt. Journ. (1879) **234**, 62 u. folg.) wurde 1741 die erste Druckerei in Berlin, 1746 die Indiennefabrik von Koechlin, Schmalzer & Dollfuss in Mülhausen und 1747 die erste Türkischrothgarnfärberei in Frankreich gegründet; im Jahre 1783 kam die Türkischrothfärberei von Rouen nach Schottland.

die Weber klagten im Anfange, dass die nach dem neuen Verfahren gefärbten Garne zu fettig seien und sich nicht gut schlichten liessen: dieser Uebelstand wurde jedoch schnell beseitigt, als man erkannte, dass der künstliche Farbstoff kein so scharfes Schönen mit Seife und Soda erfordere und daher auch ein leichteres Oelbeizen genüge. Diese Schwierigkeit wurde also leicht überwunden, und bereits im Jahre 1878 war Krapp in einigen der grössten schweizer Färbereien vollständig durch Alizarin ersetzt, trotz des hohen Preises, den der künstliche Farbstoff damals noch hatte. Diese schnelle Einführung ist hauptsächlich auf die grössere Schönheit der mit Alizarin erzeugten Farben und auf die durch dasselbe ermöglichte Vereinfachung des Oelens und Schönens zurückzuführen [1]).

Bei dem älteren Verfahren bedient man sich eines lauwarmen ranzigen Olivenöls. In neuerer Zeit ist nun unter der Bezeichnung Steiners Verfahren eine sehr viel kürzere Methode des Oelbeizens für Stückwaare in Gebrauch gekommen, welche auf der Anwendung von sehr heissem Olivenöl beruht und äusserst echte Farben liefert.

Später wurde in den meisten Färbereien das Olivenöl grösstentheils oder ganz durch neue Kunstproducte aus Ricinusöl (die sog. Türkischrothöle) ersetzt, da diese ohne zu grosse Einbusse an Echtheit ein weniger oft wiederholtes und abgekürztes Oelen gestatten. Es ist infolgedessen möglich, in kurzer Zeit und zu verhältnissmässig billigem Preise schönes Roth von grosser Licht- und Seifenechtheit, wenn auch dem ursprünglichen Türkischroth nicht ebenbürtig, zu erzeugen.

Endlich mögen hier verschiedene Verfahren erwähnt werden, nach welchen Baumwolle mittelst Alizarin und Aluminiumbeizen roth gefärbt wird ohne *vorhergehendes* Oelen der Waare, obschon ein Oelen auf das Färben folgt. Diese Farben werden, zum Unterschied von Türkischroth, *Alizarin-Roth* oder *Ordinär-Roth* genannt und sind weniger echt und lebhaft als jenes. Sie gehören jedoch zu den echtesten Farben, die überhaupt erzeugt werden, und werden in sehr grossem Maassstabe namentlich auf baumwollene Stückwaare gefärbt. Vergl. S. 1033.

Theorie der Türkisch-Roth-Färberei. Das in der Faser erzeugte Türkischroth besteht aus einer sehr verwickelten Verbindung, dessen Grundlage wahrscheinlich der von Liechti und Suida beschriebene Thonerde-Kalk-Lack $(C_{14}H_6O_4)_3Al_2Ca(OH)_2$ ist (siehe S. 1004).

Die folgende Reihe von Behandlungen dient zur Erzeugung eines Türkischroth, jedoch nur zur eigentlichen Bildung des Farblackes; zwischen die einzelnen hier aufgeführten Vorgänge schieben sich noch häufige Waschprocesse, ohne welche wohl ein Farblack, aber nichts, was einem schönen

[1]) Sansone, Journal Soc. Dyers & Col. 1885, 203.

Roth ähnlich sähe, zu erhalten wäre. Als die eigentlichen Bildungsreactionen des Türkischrothlackes verzeichnen wir:

1) Oelen mit fettem Oel (Oliven-, Ricinus- oder Türkischroth-Oel).
2) Galliren oder Schmacken (Sumachen).
3) Beizen oder Alaunen.
4) Ausfärben.
5) Schönen (Rosiren oder Aviviren).

1 a) *Oelen mit Oliven-Oel.* Zum Oelen werden ausschliesslich Oele pflanzlichen Ursprungs gebraucht und vorzugsweise Olivenöl. (In Ostindien benutzt man gequetschte Ricinussaat.) Am besten eignet sich das sogenannte Tournantöl (Frz. Huile tournante; engl. Gallipoli oil), ein ranzig gewordenes Olivenöl (siehe S. 538); dasselbe enthält infolge von theilweiser Zersetzung neben Glyceriden auch freie Oelsäure, Margarinsäure und Glycerin. Das ranzige Oel bildet mit wenig Sodalösung eine Emulsion, welche als eine Lösung von unzersetztem Oel, Glycerin und freier Oelsäure in ölsaurem Natron zu betrachten ist, in welcher Lösung noch viel unzersetztes Oel in feiner Vertheilung schwebt. Aus dieser Emulsion wird das Oel besonders leicht von der Baumwollfaser aufgenommen.

Das Oelen besteht im Tränken der Baumwolle in der Emulsion und nachfolgender Einwirkung der Luft oder höherer Wärme. Durch diese Nachbehandlung wird das Oel derart chemisch verändert, dass es der Faser fest anhängt und nicht leicht durch Waschen entfernt wird. Die chemische Umsetzung, welche diese Veränderung bewirkt, besteht wahrscheinlich in einer Zersetzung des aufgesaugten Olivenöls in Oelsäure und Glycerin und nachfolgender Oxydation und Polymerisation der Oelsäure durch die Einwirkung von Licht, Luft, Hitze, Feuchtigkeit und Soda. Es ist dies zwar nicht sicher bewiesen; aber es ist einerseits wohl bekannt, dass Oelsäure sehr geneigt ist, sich zu oxydiren und polymerisiren und andererseits spricht für diese Annahme der Umstand, dass frisch geölte Waare beim Lagern in Haufen ohne Umwenden sich sehr stark erhitzt, selbst bis zur freiwilligen Entzündung. (Siehe auch über Sauerstoff-Aufnahme der Oelsäure S. 326).

Aus der geölten Faser kann durch Lösungsmittel eine Substanz ausgezogen werden, welche kein Glycerin enthält, und von der ein Theil mit Barythydrat eine Seife bildet, ein anderer Theil neutral und unverseifbar ist; es sind dies wahrscheinlich Oxydations- und Polymerisationsproducte der Oelsäure. Die dieser Stoffe beraubten Fasern geben kein brauchbares Roth; hingegen wird eine mässig gute Farbe erhalten, wenn Baumwolle mit jenem Auszug getränkt und darauf mit Thonerde gebeizt und in Alizarin gefärbt wird.

Das in der Faser befestigte Oel hat wahrscheinlich eine zwiefache Wirkung:

a) Es verbindet sich mit der Metallbeize und hilft dieselbe fixiren, bei Türkischroth das Aluminium und Calcium, bei dem nahe verwandten Violett das Eisen und Calcium.

b) Es bildet einen farblosen durchsichtigen Firniss um den Farblack, welcher dadurch vor Licht, Luft und chemischen Einwirkungen geschützt wird und gleichzeitig an Glanz gewinnt. Man kann nun annehmen, dass

bei abgekürztem Oelen nicht genügend Zeit zur Bildung dieses Firniss gegeben wird und dass durch dessen Fehlen oder schwächere Entwicklung die geringere Echtheit des Neuroth gegenüber dem Altroth verursacht wird.

1 b) *Oelen mit Türkischroth-Oel* Die Anwendung eines mit Schwefelsäure behandelten Olivenöls wurde bereits 1834 von Runge in seinem Werke über Farbenchemie empfohlen. Während der siebenziger Jahre entdeckten Fritz Stork und Dr. Wuth ziemlich gleichzeitig die Bereitung von „Türkischrothöl" durch Behandlung von Ricinusöl mit Schwefelsäure und vereinfachten durch dessen Einführung die Türkischrothfärberei in hohem Grade.

Im Abschnitt V (S. 328) wurde angegeben, dass Türkischrothöl aus Verbindungen verschiedener organischer Säuren mit dem Radical der Schwefelsäure in Gestalt von Schwefelsäureäthern oder Sulfosäuren bestehe. Diese Verbindungen werden durch Verhängen und Dämpfen sehr leicht zersetzt, indem die organischen Säuren sich von der Schwefelsäure trennen und in ähnliche Verbindungen verwandeln, wie eben betr. Tournantöl angegeben wurde. Der Vortheil des Türkischrothöl gegenüber dem Tournantöl besteht darin, dass es in kurzer Zeit durch Verhängen befestigt werden kann und kein langwieriges und mühsames Auslegen an die Luft erfordert.

Bevor man vom Oelen zur zweiten Behandlung, dem Galliren, übergeht, ist die auf die eine oder andere Weise geölte Baumwolle in warmem Wasser und Natronlauge (Einweichen) zu reinigen, besonders, um das nicht fixirte Oel zu entfernen.

2) *Galliren oder Schmacken.* Nach dem Oelen wird die Baumwolle in einer Sumachabkochung umgearbeitet, um Gerbsäure in die Faser einzuführen und sie zu befähigen, beim nachfolgenden Alaunen mehr Thonerde anzuziehen und schliesslich eine vollere Färbung anzunehmen. Ob die Gerbsäure an der Bildung des Fettsäure enthaltenden Farblacks überhaupt theilnimmt oder ob dieselbe nebenher einen besonderen Farblack mit dem Aluminiumcalciumalizarat bildet, ist ungewiss. Jedenfalls ist das Schmacken nicht unentbehrlich, und bei dessen Fortfall ist weder eine Veränderung des Farbtons, noch Verminderung der Schönheit oder Echtheit des Roths zu beobachten. Manche Färber sind der Ansicht, dass das Schmacken die Farbe gegen Chlor widerstandsfähiger mache.

3) *Beizen oder Alaunen.* Durch das Beizen mit Thonerdesalzen wird die eine der zur Bildung des rothen Farblacks erforderlichen Metallbeizen, das Aluminium, in die Faser eingeführt; Calcium, die andere Metallbeize, braucht nicht vor dem Färben befestigt zu werden. Nach dem Beizen wird die Baumwolle verhängt, gewaschen und abgekreidet, durch welche Behandlungen die Thonerde gut fixirt und gleichzeitig die Säure des Aluminiumsalzes entfernt wird.

Zuweilen wird, um ein feuriges Roth zu erzielen, dem Beizbade, zuweilen dem Färbebade oder häufig erst beim Schönen ein wenig Zinnchlorür, oder besser essigsaures Zinnoxydul zugesetzt; welche Rolle das Zinnsalz bei Bildung des Farblackes spielt, ist unsicher (s, u.).

4) *Ausfärben.* Nach vollendetem Beizen wird die Waare in Alizarin ausgefärbt. In Abwesenheit von Kalksalzen verbinden sich Alizarin und Thonerde nicht, wie bereits oben angegeben wurde, und zur Entstehung

des früher beschriebenen Farblackes ist die Gegenwart von Kalksalzen im Färbebade unentbehrlich. Besitzt das Wasser bedeutende „vorübergehende" Härte, so enthält es das nöthige Kalksalz als Calciumbicarbonat; ist es hingegen weich, so muss ihm etwas Kreide oder essigsaurer Kalk zugesetzt werden. Zuweilen giebt man zum Färbebade etwas Zinnoxydulsalz (s. Alaunen und Schönen), welches zweierlei Wirkung haben mag, nämlich entweder einen Alizarin-Zinnlack zu bilden oder etwa vorhandenes Eisenoxyd zu reduciren, so dass es nicht in den Farblack eintritt; Eisenoxyd gelangt nämlich sehr leicht als Verunreinigung in die Farbflotte, und schon sehr geringe Mengen desselben machen Alizarinroth stumpf und trübe.

Der Farblack bildet sich im Färbebade, indem Alizarin und Calcium von der Faser aufgenommen werden; wird aber, wie es im Neurothverfahren der Fall ist, die Wärme der Flotte unter 70° gehalten, so ist noch Dämpfen erforderlich, um den Farblack vollständig zu entwickeln. Das Dämpfen endlich beschliesst die lange Reihe von Arbeiten, welche zur eigentlichen Bildung des Türkischroths erforderlich sind, vorausgesetzt indessen, dass nicht noch im 2. Schönungsbade (siehe Schönen) eine Veränderung desselben sich vollziehe.

5) *Schönen (Rosiren).* Die ausgefärbte Waare wird zweimal mit heisser Seifenlösung behandelt. Das erste Seifen oder Schönen bezweckt lediglich die Entfernung einer grossen Menge von Verunreinigungen, die durch das umständliche Oelen, Schmacken, Alaunen und Färben auf die Faser abgelagert werden. Das zweite Schönen wird unter Zusatz von etwas Zinnchlorür zum Seifenbade ausgeführt. Ob dieser Zusatz irgend welchen Nutzen gewährt, ist zweifelhaft. Jedenfalls macht er die Seife unter Bildung von Chlornatrium und fettsaurem Zinnoxydul etwas milder (neutraler). Möglicherweise reducirt er etwa von der Farbe aufgenommenes und dieselbe trübendes Eisenoxyd und tritt dabei als Zinnoxyd in die Farbe ein, wodurch dieselbe lebhafter und feuriger würde. Es wird jedoch demgegenüber behauptet, dass der Farblack bereits vollständig fertig gebildet sei, und Zinnchlorür nicht mehr derartig im Schönungsbade wirken könne, sondern nur im Beiz- oder Färbebade. Nach einer anderen Ansicht, welche sich auf Untersuchungen von Liechti stützt, entsteht aus Zinnchlorür und Seife ein Zinnoleat, welches die Faser oder den Lack umhüllt, ohne sich mit letzterem chemisch zu vereinigen. Nach Liechti können 60% der Fettsäure aus der Seife verschwinden und sich auf die Faser niederschlagen. [1])

Türkisch-Roth-Färbe-Processe.

1) Alt-Roth-, Weissbad- oder **Emulsions-Verfahren.** Das Verfahren, welches zur Erzeugung des allerechtesten Roth auf Baumwolle, und zwar hauptsächlich für Garne dient, wird in folgender Weise ausgeführt. [2])

1. *Behandlung: Abkochen.* Die Baumwolle wird nicht mittelst Chlor gebleicht, sondern nur durch „Bäuchen", d. h. Kochen mit

[1]) Hummel-Knecht, Färberei. II. Aufl. S. 325.

[2]) Die Beschreibung dieses Verfahrens wurde theilweise Hummel-Knecht's Färberei, II. Aufl. S. 318, entlehnt.

Lauge unter Druck, von den natürlich anhängenden fetten und harzigen Stoffen befreit. Man kocht 4—5 Stunden unter 2 kg (Atm.) Druck in Aetznatronlösung von 1,005 sp. Gew. ($^3/_4{}^0$ B.) oder besser, da Aetznatron das Garn hart macht, mit gebrauchter Auslaugbrühe (s. u.) unter Zusatz von 4 % Soda und 8 % Wasserglas 1,33 sp. Gew. (36° B.). Nachdem die Waare auf diese Weise vollständig gereinigt ist, wird sie gut in Wasser gespült, ausgeschleudert und in 60—65° warmen Kammern getrocknet.

2. *Behandlung*: *Erstes Oelbad.* Dieses Bad, auch *Grünemulsion* genannt, wird aus ranzigem Olivenöl und Schaf- oder Kuhdung

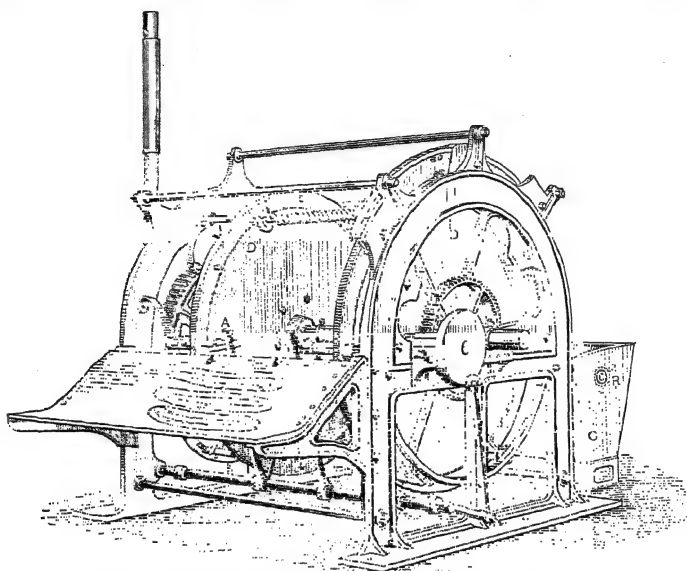



Fig. 85. Einweich- und Auswinde-Maschine. (Stewart.)

bereitet. Am besten geeignet ist dasjenige Olivenöl, welches die vollständigste und dauerhafteste Emulsion mit der geringsten Menge Sodalösung liefert. Für 100 kg Baumwolle braucht man 15 kg Tournantöl, 1 ½—2 kg Dung, 200 Liter Wasser oder besser Auslaugbrühe (s. u.) und soviel concentrirte Sodalösung, dass die Mischung ein specifisches Gewicht von 1,01 (= 1½° B.) erhält. In diesem Bade wird das Garn strangweise ½ Min. bei 40° C gründlich umgezogen, so dass es sich ganz mit der Flüssigkeit sättigt, und darauf gleichmässig ausgerungen. Dieses „Einweichen“ wird gewöhnlich durch besondere Einweichmaschinen ausgeführt, welche

die Stränge einzeln in dem Oelbad umziehen und häufig auch sofort wieder auswinden, wodurch Handarbeit erspart wird[1].

Fig. 85 zeigt eine derartige Einweich- und Auswindemaschine von D. Stewart & Co. in Glasgow, welche 10 Stränge in der Minute aufarbeitet. Am einen Ende der Maschine hängen zwei Arbeiter die Stränge über sich drehende Walzen R, welche in dem mit der Grünemulsion gefüllten Bottich C laufen. Nachdem die Stränge mit der Lauge gesättigt sind, werden sie auf ein Paar Haken H, H_1 gebracht, von denen je sechs auf den grossen Scheiben D an jeder Seite der Maschine sich befinden. Bei der Umdrehung dieser Scheiben wird durch eine Verbindung von Zahnstange und Rad der Garnstrang eingewunden, wobei die Spannung des Garns durch Federn geregelt wird; nachdem der Strang eine bestimmte Strecke durchlaufen, kommt die Zahnstange mit einem anderen Rade in Verbindung und der Strang wird in entgegengesetzter Richtung eingewunden; schliesslich wird der Strang offen gewickelt, von den Haken abgenommen und abgeliefert durch die Arme A.

Fig. 86 und 87 zeigen in Ansicht und Schnitt eine andersartige Einweich- und Auswindemaschine von C. G. Haubold jr. in Chemnitz. Dieselbe besteht in der Hauptsache aus 2 gusseisernen,

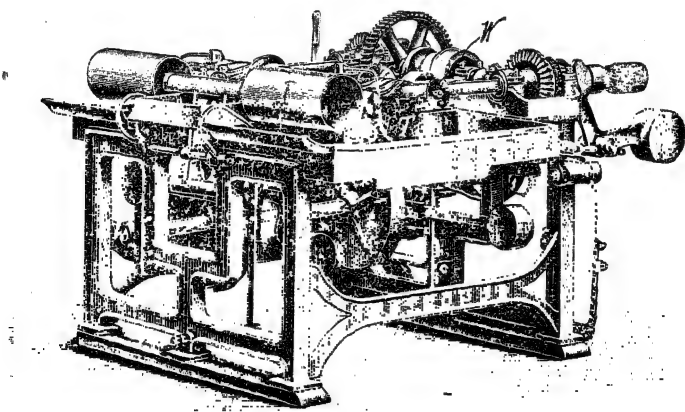



Fig. 86. Einweich- und Auswinde-Maschinen. (Haubold.)

mit Kupfer ausgefütterten Kästen, über welchen sich je 2 zur Aufnahme des Garns dienende Spulen befinden. Das Garn wird über die

[1]) Verschiedene Einweich- oder Passirmaschinen für Türkischroth wurden beschrieben in Dingler's polyt. Journ. (1886) **259**, 78.

Windespule W und die Antriebspule S gehängt und, nachdem der Garnführer T herunter gelassen, wird die Maschine eingerückt. Das Garn läuft nun zunächst schlaff durch die Flotte und wird dabei durch die Walze P ausgequetscht. Alsdann wird es unter weiterem

Fig. 87. Einweich- und Auswinde-Maschine. (Haubold.)

Quetschen durch die Walze P infolge Zurücktretens der Windespule W straff gezogen, so dass es nicht mehr in der Flotte läuft und schliesslich durch S abwechselnd nach beiden Richtungen abge-

wunden, wonach es von der Maschine abgenommen wird. Die ganze Arbeit erfolgt selbstthätig und kann nach Bedarf geregelt werden.

In Fig. 88, 89 und 90 ist noch eine Einweichmaschine von Gebr. Sulzer in Winterthur und Ludwigshafen a. Rh. dargestellt, welche sich von den beiden vorhergehenden dadurch unterscheidet, dass das Garn nur ausgequetscht und nicht abgewunden wird und daher weniger dem Zerreissen ausgesetzt ist. Fig. 88 stellt eine Ansicht, Fig. 89 und 90 Schnitte der Maschine dar. Für Oelbeize

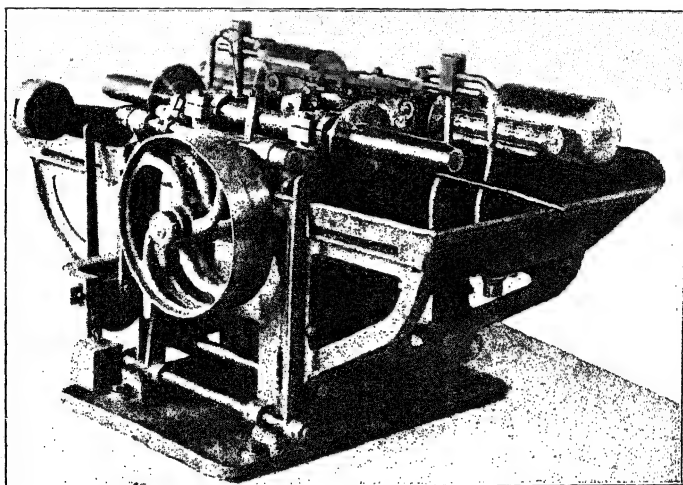



Fig. 88. Einweich- und Quetsch-Maschine. (Sulzer.)

wird sie ganz aus Eisen hergestellt; für saure Beizen sind alle mit der Flüssigkeit in Berührung kommenden Theile in Bronze und die Gusströge mit Kupferblech ausgefüttert. Das Garn wird zu beiden Seiten auf die Spulenpaare a und b gehängt und dann selbstthätig eingeweicht und ausgequetscht. Walze a ist fest gelagert, Walze b und Presswalze c sind beweglich. Das Eintauchen und Hochheben des Garns bewirken die beiden Arme d und e, die am Hebel f befestigt sind. Dieser Hebel senkt und hebt sich, je nachdem die Walze b durch einen Excenter in ihre innere (Fig. 90) oder äussere (Fig. 89) Lage gebracht wird. Als seitliche Garnführungen dienen der Ständer g und der Arm h, welch' letzterer mit der Hand auf- und zugedreht werden muss. Nachdem das Garn unter Auspressen durch die Walze c mit der Flotte getränkt ist, wird es durch Zurücktreten der Walzen b und c und des Hebels f aus der Flotte gehoben und dann zwischen a und c soweit ausgepresst, dass es nicht mehr

tropft. Schliesslich wird es dann durch Ausschleudern von der noch zurückgebliebenen überschüssigen Flotte befreit. Die Maschine ist 1,80 m lang und 1,30 m breit und es sollen darauf in 10 Stunden mit 2 Arbeitern bis 200 Bund Garn zu $4^1/_2$ kg (10 Pfund engl.) bearbeitet werden können.

Das auf diese Weise gut geölte und ausgewundene Garn wird über Nacht in Haufen geschichtet gelagert und am nächsten Morgen

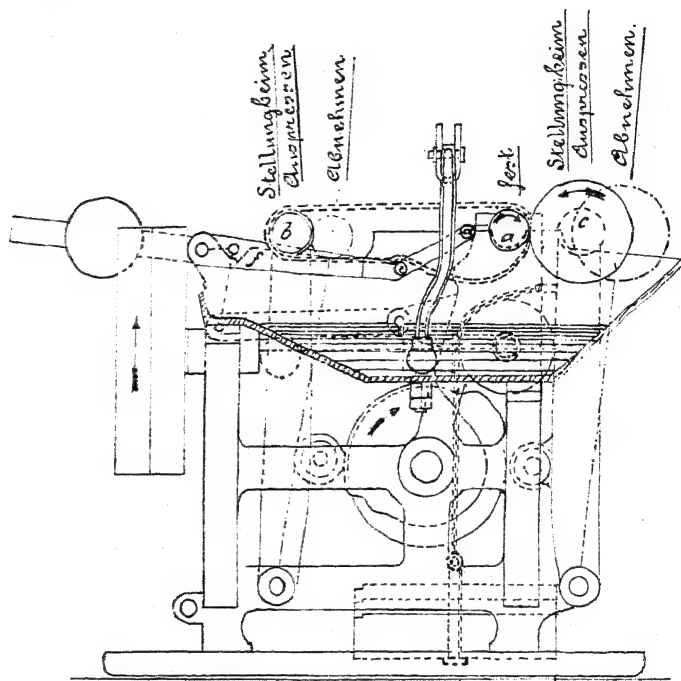



Fig. 89. Einweich- und Quetsch-Maschine. (Sulzer.)

in die freie Luft gehängt, bis es sich trocken anfühlt; alsdann wird es in geheizten Kammern, der sog. Echthänge, 12 Stunden bis auf 60° erwärmt und getrocknet. In manchen Färbereien, welche das vorzüglichste Türkischroth erzeugen, soweit Alkali- und Chlorechtheit in Betracht kommen, hängt man das Garn 3 Tage und länger an die Luft und braucht es dann nicht mehr in der Echthänge zu behandeln.[1])

---

[1]) Während des langen Aushängens an die Luft wird die Baumwolle durch die Sonne gebleicht, besonders in den sonnigen Gegenden des Orients, und die etwas höhere Reinheit des dort gefärbten Türkischroths darf auf diesen Umstand zurückgeführt werden. P. Lukjanoff, Dingler's polyt. Journ. (1886) **259**, 97.

Andererseits bringt man heute die Waare vielfach sofort, nachdem es eine Nacht in Haufen gelagert ist, in die Echthänge. In diesem Falle entweichen zuerst sehr bedeutende Massen Feuchtigkeit, welche durch zweckmässige Einrichtung der Kammern schnell entfernt werden

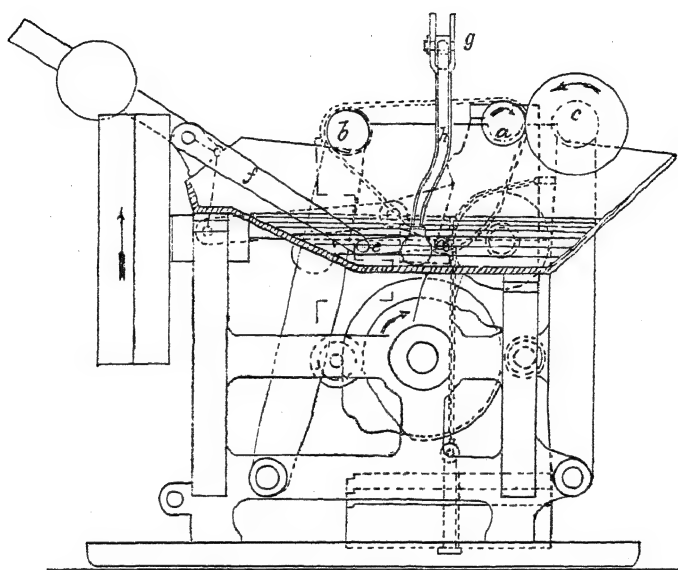



Fig. 90. Einweich- und Quetsch-Maschine. (Sulzer.)

müssen, da sonst die Faser an Stärke einbüsst. Beim Lagern des frisch geölten Garns entwickelt sich viel Wärme, so dass es sich von selbst entzünden kann. Um dieser Gefahr vorzubeugen, schichtet man Stöcke lattenartig zwischen das Garn, so dass etwas Luft hindurch streichen kann.

3. und 4. Behandlung: *Zweites und drittes Oelbad.* Es sind dies Wiederholungen der zweiten Behandlung, durch welche die Menge des Oels in der Faser vermehrt wird. Die Bäder werden genau wie die erste Grünemulsion bereitet und die Waare wird darin wie vorher eingeweicht, darauf an die Luft gehängt und in Kammern getrocknet; es ist jedoch nicht erforderlich, das Garn über Nacht in Haufen lagern zu lassen.

Die durch Ausringen aus dem Garn gepresste Flüssigkeit des zweiten und dritten Oelbades lässt man nicht sofort in den Einweichbottich zurücklaufen, sondern fängt sie besonders auf. Durch die chemische Veränderung, welche das Oel während des Hängens und Trocknens erfährt, werden nämlich die fettsauren Salze zersetzt und

es wird Alkali aus denselben ausgeschieden, welches sich beim erneuten Einweichen wieder auflöst. Da es nun für die Erzielung gleichmässig voller Farben wesentlich ist, stets mit Oelemulsionen von gleicher Dichte zu arbeiten, so wird das überschüssige und ausgerungene, mit Alkali beladene Oel erst mit Wasser oder Auslaugbrühe (s. u.) verdünnt, bevor es der Grünemulsion wieder zugeführt wird.

Es werden im Ganzen etwa 15—30 % Oel, auf das Gewicht der Baumwolle berechnet, gebraucht; jedoch nur ein Theil desselben wird dauernd auf der Faser befestigt.

5., 6., 7. und 8. Behandlung: Erstes, zweites, drittes und viertes Weissbad oder *Lauterbeizen.* Durch das Hängen und Trocknen ist das Oel derartig verändert, dass es durch schwache alkalische Laugen nicht mehr abgezogen wird. Jedoch ist nicht alles von der Faser aufgenommene Oel richtig fixirt, und dieses letztere muss durch wiederholte Behandlung mit Alkali abgezogen werden, um der Bildung von schlecht befestigter und zum Abschmutzen geneigter Farbe vorzubeugen. Zu diesem Zweck wird die Waare zwei- bis viermal, jedesmal in einem anderen Bade, in Sodalösung 1,01 sp. Gew. ($1^1/_2$ ° B.) umgearbeitet, ausgerungen, in die freie Luft gehängt und wie vorher in Kammern getrocknet. Das von der Faser gestreifte Oel bildet eine weisse Emulsion, daher der Name „Weissbad“. Nach längerem Gebrauch können die alten Weissbäder zur Bereitung frischer Grünemulsion verwendet werden.

9. Behandlung: Auslaugen oder *Klarziehen.* Zur weiteren Reinigung wird das Garn noch 24 Stunden in 55 ° warmem Wasser eingeweicht, gut gespült und in der Echthänge getrocknet. Sollte es dann noch viel unverändertes Oel enthalten, so braucht man statt des warmen Wassers eine Sodalösung von 1,0025 sp. Gew. ($^1/_3$ ° B.), legt darauf 2 Stunden in lauwarmes Wasser, spült und trocknet. Die gebrauchte *Auslaugbrühe* wird zum Abkochen des Rohgarns und zum Ansetzen der Oelbäder benutzt (s. o.).

10. Behandlung: Galliren oder Schmacken (Sumachen). Das Garn wird warm, wie es aus der Echthänge kommt, 6 Stunden in eine 50 ° warme Sumachabkochung gelegt, um hier Gerbsäure aufzunehmen; alsdann wird es ohne Spülen und Trocknen scharf ausgewunden. Das Sumachbad bereitet man durch Auskochen von 12 kg bestem Blättersumach für je 100 kg Baumwolle und Verdünnen der kalten gefilterten Lösung auf 1,007 sp. Gew. (1 ° B.).

11. Behandlung: Alaunen oder Beizen. Das Beizbad ist im Wesentlichen eine Lösung von basischem Alaun und wird durch Auflösen von 4 Th. Alaun in warmem Wasser und Zusetzen von 1 Th. in Wasser gelöster Krystallsoda zur ziemlich abgekühlten Flüssigkeit bereitet. Zuweilen werden noch auf jedes Kilo Alaun 150—200 ccm

Aluminiumacetat (Rothbeize) 1,13 sp. Gew. ($16^1/_2$ ° B.) und 5—7 g Zinnsalz zugesetzt. (Ueber die Wirkung des Zinnsalzes siehe S. 1015. Statt des Zinnsalzes nimmt man auch entsprechende Mengen von zinnsaurem Natron.) In dem bis zum specifischen Gewicht 1,04 ($5^1/_2$ ° B.) verdünnten und 40—50 ° warmen Beizbade wird das Garn 24 Stunden eingeweicht, dann gründlich gespült und hierauf zuerst an der Luft und hernach in der Kammer getrocknet. Die Baumwolle enthält jetzt oxyfettsaure und gerbsaure Thonerde-Salze und ist nun endlich zum Ausfärben fertig. Richtig gebeiztes Garn sieht gelb aus.

12. Behandlung: Ausfärben. Man färbt am besten in Holzkufen mit geschlossenen Dampfrohren aus verzinntem Kupfer.

Zum Färben eignet sich am besten Wasser von 3—5 deutschen Härtegraden; enthält es wenig oder gar keinen Kalk, so setze man eine entsprechende Menge gemahlene und gewaschene Kreide (etwa $^1/_2$ % des angewandten Farbteiges) zu; sehr hartes, sowie eisenhaltiges Wasser ist unbrauchbar.

Das Färbebad wird mit 8—10 % Alizarin (20 % ig), 1 % Tannin oder 3—5 % gutem Sumach und etwa 30 % Ochsenblut oder $3^1/_2$ bis 4 % Kleie — auf die Waare berechnet — angesetzt. Man geht mit dem Garn ins kalte Bad ein, zieht 1 Stunde kalt um, treibt allmählich im Laufe einer Stunde zum Kochen, legt nun das Garn in den Bottich hinein und kocht noch 30—60 Min. Alsdann ist es räthlich, wenn auch nicht unbedingt nothwendig, zu spülen.

Die Waare besitzt jetzt eine trüb-braunrothe Farbe, welche erst durch das Schönen zu lebhaftem Roth wird.

13. Behandlung: Erstes Schönen (Aviviren oder Rosiren). Das Garn wird unter $^1/_2$—1 kg (Atm.) Druck mit einer Lösung von etwa 3 % Krystallsoda und 3 % Kernseife gekocht und dann in Wasser gespült. Hierbei ist zu beachten, dass Alizarin Blaustich echter gegen Seife und Alkali, als Alizarin Gelbstich ist und letzteres daher vorsichtiger zu schönen ist. Fig. 91 und 92 stellen einen hierfür dienenden Schönungskessel von D. Stewart & Co. in Glasgow in Aufriss und Querschnitt dar. Der Kessel ist aus Kupfer und die Verbindungsstücke aus Kupfer oder Messing. Die Zeichnungen zeigen den Siebboden A, auf welchem das aufrechte Steigrohr P mit Ueberguss-schirm B angebracht ist; unter dem Siebboden ist die Dampfschlange theilweise sichtbar und in Fussbodenhöhe das Ablassrohr D; auf dem Deckel befindet sich das Sicherheitsventil O. Der Schönungskessel arbeitet ähnlich wie ein Bleichkier, indem die unter dem Siebboden befindliche Lauge durch die Dampfschlange zum Kochen gebracht und in dem Steigrohr in die Höhe getrieben wird; vermittelst des

Uebergussschirms ergiesst sie sich gleichmässig über die Waare und rieselt durch diese hindurch zurück unter den Siebboden; nach jedesmaligem Ueberkochen tritt eine Unterbrechung ein, da sich erst

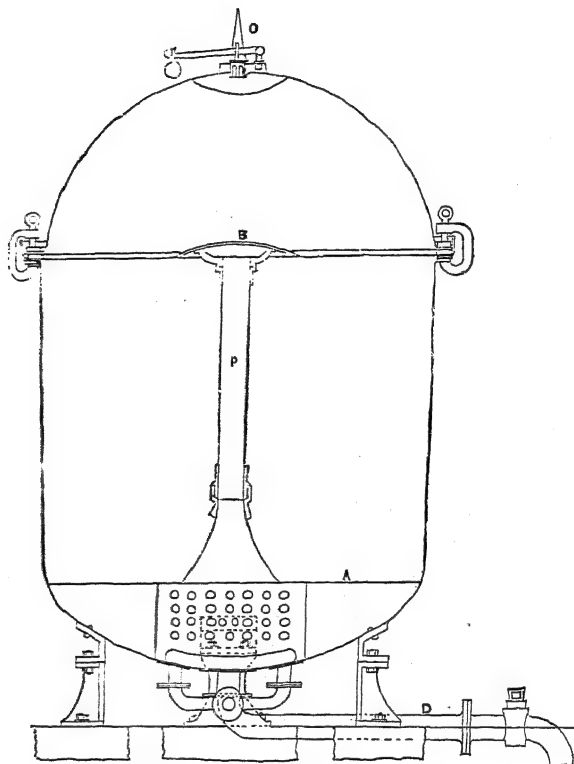



Fig. 91. Schönungs-Kessel (Aufriss).

wieder Dampf unter dem Siebboden ansammeln muss, um das Gewicht der Flüssigkeitssäule im Steigrohr zu überwinden.

14. Behandlung: Zweites Schönen. Das Garn wird 1—2 Stunden bei $^1/_4$ kg (Atm.) Druck in einer Lösung von $2^1/_2$ % Kernseife und 0,15 % Zinnsalz (auf die Waare berechnet) gekocht und darauf gründlich gespült. Häufig folgt noch ein drittes Schönen mit Soda und Seife.

Das überschüssige Wasser wird auf mechanischem Wege — durch Schleudern oder hydraulisches Pressen — möglichst vollständig entfernt und darauf wird die Waare in offenen Schuppen getrocknet. Dies schliesst die lange Reihe von Behandlungen.

Im Vorhergehenden ist das Altroth- oder Weissbad-Verfahren, wie es heute ausgeübt wird, geschildert. Es sollen jetzt zunächst

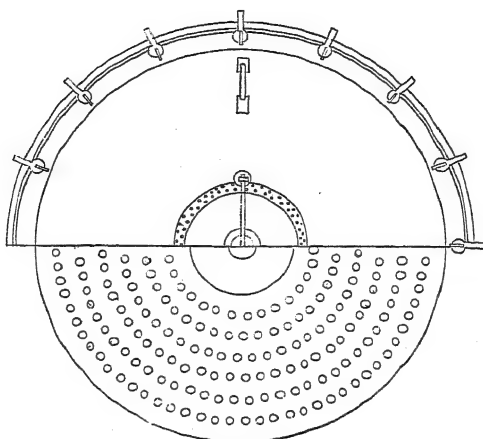



Fig. 92. Schönungs-Kessel (Querschnitt).

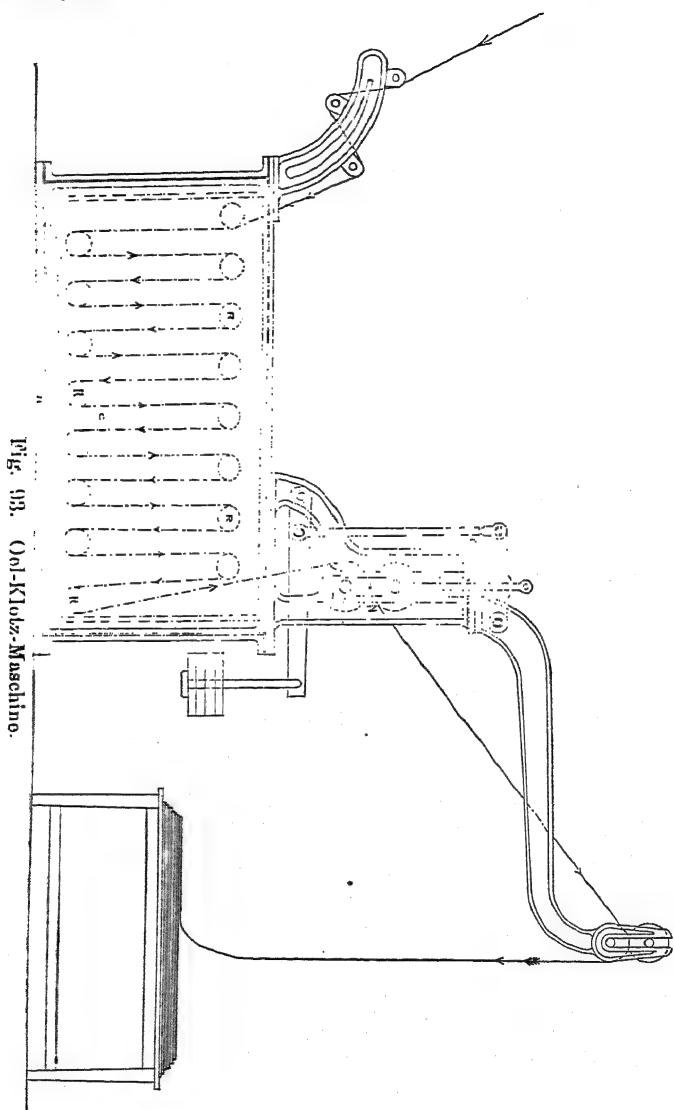
zwei neuere, weniger umständliche und zeitraubende Verfahren, welche ebenfalls sehr echtes Türkischroth liefern, beschrieben werden.

II. Steiner's Verfahren für Türkisch-Roth auf Baumwoll-Zeug. Steiner (in Manchester) ersetzt die Wiederholung der Oelbäder nebst dem umständlichen Aushängen der Waare in freier Luft durch einmaliges Klotzen in sehr heissem Olivenöl mit nachfolgenden Sodabädern und Trocknen. Es wird dadurch sehr viel Zeit erspart und trotzdem ein äusserst echtes und prachtvolles Türkischroth erzielt; dasselbe ist sogar lebhafter und voller, als das mittelst des Weissbadverfahrens erhältliche. Das Verfahren wird nur für Stückwaare gebraucht, da seiner Anwendung auf Garne die Schwierigkeit, die Stränge in dem heissen Oel richtig zu bearbeiten, entgegensteht.

1. Behandlung: Abkochen. Die Waare wird gut gewaschen und 2—3 Stunden nur mit Wasser gekocht, dann 10—12 Stunden in einer 2 kg Aetznatron auf je 100 kg Baumwolle enthaltenden Lauge gekocht und gespült und endlich nochmals 10 Stunden mit Lauge von $1^1/_2$ kg Aetznatron auf 100 kg Waare gekocht und gespült. Alsdann wird das Zeug 2 Stunden in Schwefelsäure 1,01 sp. Gew. ($1^1/_2$ ° B.) gesäuert, gespült, und schliesslich, um die letzten Spuren von Säure zu entfernen, in schwacher Sodalösung (1,02 sp. Gew. = $2^3/_4$ ° B.) gepflatscht.

2. Behandlung: Oelen. In Steiner's Verfahren wird mit gewöhnlichem Olivenöl, nicht mit Tournantöl gearbeitet. Die Stücke werden

in voller Breite in klarem Olivenöl, welches beständig 110° heiss erhalten wird, geklotzt und alsdann in Trockenkammern aufgehängt, welche möglichst schnell auf 70° erhitzt und 2 Stunden bei dieser

Fig. 93. Oel-Klotz-Maschine.

Wärme gehalten werden. Das Oelen wird in besonders hierfür erbauten Einrichtungen ausgeführt. Eine solche Oelklotzmaschine von D. Stewart & Co. in Glasgow ist in Fig. 93 dargestellt. Der

doppelwandige Trog C zur Aufnahme des Oels, aussen Gusseisen und innen Kupfer, wird mit Dampf geheizt und erhält das Oel entsprechend heiss und flüssig. Im Innern sind zwei Reihen kupferner Leitrollen R angebracht, um welche herum das Zeug in der Flüssigkeit läuft; beim Herauskommen wird es durch ein Paar schwere Quetschwalzen N ausgepresst und dann lose abgelegt. Das Zeug läuft, wie in der Zeichnung durch Pfeile angedeutet; bevor es in den Oeltrog eintritt, wird es durch 3 Breithalter von Falten befreit.

3. bis 9. Behandlung: Klotzen mit Soda. Das von der Faser aus dem heissen Bade aufgenommene Oel bedarf noch der Befestigung und diese geschieht durch Verseifung, indem die Waare mit Sodalösung geklotzt und dann in heissen Räumen aufgehängt wird. Hierbei entstehen vermuthlich ähnliche Oxydations- und Polymerisationsproducte, wie beim Weissbadverfahren.

Diese Behandlungen mit Soda dürfen nicht mit den Weissbädern des Altrothverfahrens verwechselt werden, da letztere nur eine Reinigung der Faser, erstere aber Befestigung des Oeles bezwecken.

Die Stücke werden 7 mal in offener Breite mit Sodalauge 1,02 sp. Gew. ($2^3/_4$ ° B.) gepflatscht und nach jedesmaligem Pflatschen 2 Stunden in 75—77 ° heissen Kammern aufgehängt. Im Winter wird die Sodalauge auf 35—40 ° erwärmt; im Sommer ist sie warm genug; allzu heisse Lauge zieht das Oel von der Faser ab. Die Pflatschlösung wird mit der Zeit zu einer wirklichen Oelemulsion und ist sorgfältig auf gleichmässiger Stärke und Dichte zu erhalten, damit gleichmässig volle und gute Färbungen erzielt werden. Die Menge des dauernd befestigten Oels hängt zum grossen Theil von der Anzahl der Behandlungen mit Soda ab und dementsprechend wechselt deren Zahl je nach der Tiefe der gewünschten Farbe. Gutes Türkischroth nach Steiner's Verfahren soll etwa 10 % fixirtes Oel in der Faser enthalten.

Fig. 94 zeigt eine für diesen Zweck gebaute Sodaklotzmaschine von D. Stewart & Co. Die Lauge, durch welche das Zeug läuft, ist in dem Troge C enthalten, welcher mit Leitrollen versehen ist, um das Zeug zu führen. Ueber dem Troge befinden sich 2 Paar schwere Quetschwalzen, N N_1, welche auf geeignete Backen gelagert sind und entweder durch belastete Hebel oder durch Federn zusammengedrückt werden; die Quetschwalzen werden je nach Bedarf aus Gusseisen, Messing oder Blockzinn hergestellt. Das Zeug tritt auf der rechten Seite der Zeichnung ein, wird gut ausgebreitet, läuft über einen Theil der Leitrollen, durch das erste Paar Quetschwalzen, über die anderen Leitrollen und durch das zweite Paar Quetschwalzen und wird dann abgelegt.

Die Kammern, in welchen die mit Sodalösung geklotzte Waare getrocknet wird, müssen sehr gut gelüftet sein, damit die abgegebene Feuchtigkeit schnell entweichen kann; andernfalls ist Gefahr, dass die Faser geschwächt werde.

10. Behandlung: Klarziehen. Diese Behandlung bezweckt ebenso wie beim Weissbadverfahren die Reinigung der Faser von allem nicht richtig befestigten Oel. Das Zeug läuft durch eine in mehrere Abtheilungen getheilte Rollenkufe, von welchen die ersten 40 ° warme

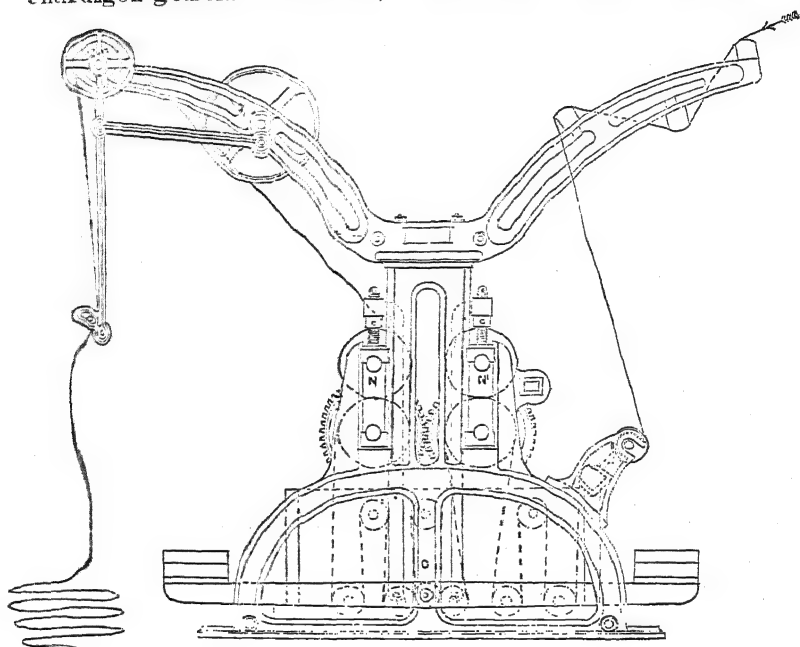



Fig. 94. Soda-Klotz-Maschine.

Sodalösung 1,0025 sp. Gew. ($^1/_3$ ° B.) und die letzten reines Wasser enthalten; nach gutem Spülen wird die Waare getrocknet.

11.—14. Behandlung: Beizen, Ausfärben und Schönen. Diese Arbeiten werden genau wie im Weissbadverfahren ausgeführt.

Die chemischen Reactionen des Steiner'schen Verfahrens können nicht besser, als die des Weissbadverfahrens erklärt werden. Beide sind sehr ähnlich und unterscheiden sich hauptsächlich durch die Methoden des Oelens und der Befestigung des von der Faser aufgesogenen Oels; höchst wahrscheinlich liefern sie die gleichen oder sehr ähnliche Verbindungen.

III. Verfahren für echtestes Türkisch-Roth mittelst Türkisch-Roth-Oel. Dieses Verfahren schliesst sich dem Altrothverfahren enger als die

folgenden an und liefert daher echteres und namentlich mangelechtes Roth. Im Folgenden geben wir eine bewährte Vorschrift und beschreiben zunächst die Bereitung der dafür gebrauchten Oelbeize.

18 kg bestes Ricinusöl wird in einem Topfe von 30 Liter Inhalt langsam und unter Vermeidung stärkeren Erwärmens mit $2^1/_2$ kg Schwefelsäure gemischt. Der Topf steht während des Mischens in kaltem Wasser und bleibt stehen, bis das Oel mit Potasche und Ammoniak eine klare Lösung giebt; es erfordert dies im Sommer etwa 2 Tage, im Winter 3—4 Tage, bei grosser Kälte auch noch länger. Das so erhaltene saure Oel wird ohne Auswaschen oder Abstumpfen gebraucht.

Für 300 kg (660 Pfund, englisch) Baumwollgarn arbeitet man folgendermaassen:

1) *Abkochen:* Wie im Altrothverfahren mit Auslaug-Brühe unter Zusatz von $7^1/_2$ kg Soda, spülen und ohne Trocknen ölen.

2) *Erstes Oelen:* Das Bad wird fortdauernd gebraucht und mit 22 kg saurem Oel, 5 kg Salmiakgeist und 22 Liter Potaschelösung 1,26 sp. Gewicht (30° B.) sowie mit Auslaugebrühe aufgefrischt. Für einen frischen Ansatz ist etwa das $2^1/_2$ fache dieser Mengen (50 kg saures Oel u. s. w.) erforderlich. Das Garn wird bei 40 bis 45 °C wie im Altrothverfahren geölt und dann in Trockenstuben bei 70—75° getrocknet.

3) *Zweites Oelen:* Wird wie das erste ausgeführt.

4) *Drittes Oelen:* Geschieht auf altem Bade mit 20 kg saurem Oel und 44 Liter Potaschelösung 1,26 sp. Gew. (oder entsprechend mehr auf frischer Flotte). Trocknen bei 70—75°. Dieses Oelbad ist bedeutend stärker alkalisch als die zwei ersten und wirkt daher schon theilweise — auf das bereits befestigte Oel — wie die Weissbäder beim Altrothverfahren abziehend, gleichzeitig aber auch ölend.

5) *Auslaugen* oder *Klarziehen;* Das Garn wird 8 Stunden in 30—35° warmes Wasser gelegt, dann abgeschleudert und bei 70—75° getrocknet. Die von dem Garn abgelassene Flüssigkeit beträgt 900 Liter von 1,01 sp. Gew. ($1^1/_2$ °B) und wird zum Verdünnen des Oels für die Oelbäder, sowie zum Abkochen des Garns gebraucht.

6) *Alaunen* oder *Beizen:* Zur Verstärkung des alten Bades werden 50 kg schwefelsaure Thonerde gelöst, mit 4,25 kg Krystallsoda (in Lösung) und ebensoviel Kreide und schliesslich mit 1 kg Tannin versetzt und gut gemischt; die klare Lösung wird vom abgesetzten Niederschlag abgezogen, auf 1,03 sp. Gew. (4 °B) verdünnt und so zum Beizen gebraucht. Das trockene Garn wird in eine Holzkufe gleichmässig eingelegt, beim Einlegen mit der Beizlösung übergossen und bleibt dann 15—20 Stunden ruhig liegen. Hierauf wird die Beizlösung zu weiterem Gebrauche abgelassen und das Garn gut

gespült; um Ungleichmässigkeiten zu vermeiden, wird es nicht abgeschleudert.

7) *Ausfärben:* Das Färbebad wird für 100 Pfund (englisch) Garn mit etwa $6^1/_2$ kg Alizarin und 100 g Tannin, sowie bei nicht sehr hartem Wasser mit etwas gemahlener Kreide ($^1/_4$—$^1/_2$ kg) bestellt und hierin wird das gebeizte, nicht getrocknete Garn ausgefärbt. Man zieht 1 Stunde kalt, bringt in $1^1/_2$ Stunden zum Kochen, steckt das Garn dann unter die Flotte und kocht noch 1 Stunde.

8) *Erstes Schönen (Aviviren):* 3 Stunden unter $1^1/_2$ kg (Atm.) Druck mit 3—4 kg Soda kochen, dann spülen.

9) *Zweites Schönen (Rosiren):* 4 Stunden bei $1^1/_2$ kg Druck mit 8 kg Marseiller Seife, $^1/_2$ kg Soda und 400 g Zinnsalz kochen, spülen und schliesslich an der Luft trocknen.

IV. Neu-Roth-Verfahren (für Garne und Stückwaare). Dieses Verfahren liefert in kürzerer Zeit und mit weniger Arbeit als die vorhergehenden ein sehr schönes und echtes Türkischroth, welches indessen den mit Olivenöl erzeugten Farben in Echtheit, besonders in Mangel- und Chlorechtheit nachsteht.

Das Verfahren ist dem im Eingange dieses Capitels für die Beizenfarbstoffe im Allgemeinen angegebenen sehr ähnlich und kann an dessen Stelle treten. Indem wir die Behandlungen hier nur kurz anführen, verweisen wir auf die ausführlichere Beschreibung auf Seite 989.

Zum Oelen wird vorwiegend ein aus Ricinusöl mittelst Schwefelsäure gewonnenes Türkischrothöl gebraucht; sulfirtes Oliven- oder Baumwollsaatöl sind ebenfalls angewendet; diese Producte bewähren sich aber nicht so gut, indem sie sich weniger leicht oxydiren und polymerisiren. Gute Ergebnisse liefert auch eine richtig bereitete Ricinusölseife, d. h. ricinölsaures Natron und Ammon.

1) *Abkochen:* Wie in den vorhergehenden Verfahren. Für helle Farben, namentlich für Rosa, wird vorsichtig mit Chlornatron gebleicht oder besser mit Kaliumpermanganat unter Nachbehandlung mit Zinnsalz zur Entfernung des auf der Waare abgelagerten Mangandioxyd (statt schwefliger Säure), wodurch die Waare entsprechend mit Zinn gebeizt wird. (Siehe S. 226 und 227.)

2) *Oelen* in 10—20 kg neutralisirtem (50 %igem) Türkischrothöl für je 100 kg Baumwolle; gleichmässig auswinden. Zum Abstumpfen des Türkischrothöls wird hauptsächlich Ammoniak genommen, da Natronsalze die Baumwolle beim Lagern hart werden lassen sollen.

3) *Trocknen* bei 40—60°; auch kann 1—$1^1/_2$ Stunden bei $^1/_2$ kg (Atm.) Druck gedämpft werden.

4) *Alaunen* im 40—45° warmen Bade von Rothbeize 1,05 sp.

Gew. (7° B.) oder basischem Aluminiumsulfat gleicher Dichte, ausringen und bei 40—45° trocknen.

5) *Abkreiden* in 30—40° warmem Bade von $^1/_2$ kg Kreide auf 100 Liter Wasser; $^1/_2$ Stunde umziehen, gut spülen und ohne Trocknen ausfärben. Phosphorsaures Natron oder kohlensaures Ammon liefern lebhaftere Farben und noch bessere arsensaures Natron an Stelle von Kreide.

Das Abkreiden vertritt in gewissem Maasse das Klarziehen in den beiden vorhergehenden Türkischrothverfahren und dient zur Reinigung der Faser von schlecht befestigtem Oel; da es jedoch erst nach dem Alaunen vorgenommen wird, so bewirkt es gleichzeitig eine vollständigere Fällung der aufgenommenen Thonerdebeize.

6) *Ausfärben.* Dieses erfordert ein mässig hartes, ganz eisenfreies Wasser, genau wie im Weissbadverfahren. Für sehr sattes feuriges Roth braucht man etwa 10—12 %, auch wohl bis zu 15 % Alizarin, Gelbstich; ein schönes Rosa wird nach diesem Verfahren mit 1—2% Alizarin V (beste Sorte des Alizarin, Blaustich) erhalten. Der Farbstoff wird dem Bade in Einem Male zugegeben, die Waare in das nicht über 25° warme Bad eingebracht und 1 Stunde umgezogen; in etwa 30 Minuten wird auf 60—70° erhitzt und bei dieser Wärme noch 1 Stunde erhalten; darauf wird mit oder ohne Spülen getrocknet.

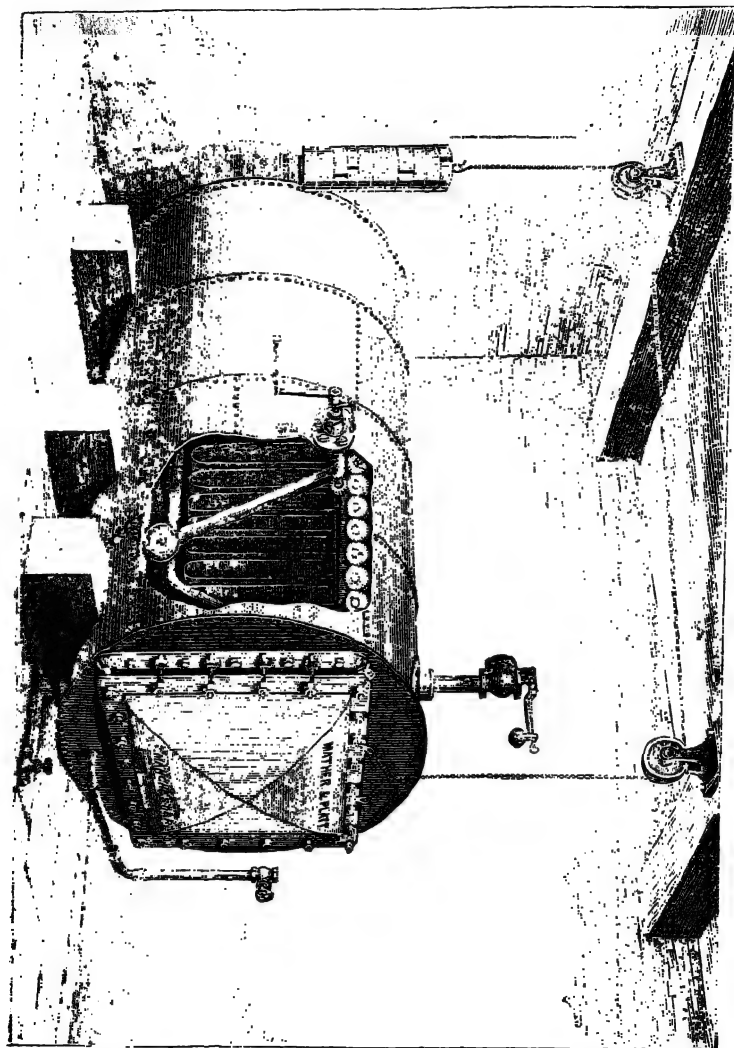
7) *Zweites Oelen.* Die Waare wird nochmals in einer Lösung von 5—10 kg neutralisirtem Türkischrothöl auf je 100 Liter Wasser umgezogen und dann getrocknet. Das zweite Oelen unterbleibt in der Regel; zuweilen wird es auch unmittelbar nach dem Beizen ausgeführt, in welch letzterem Falle noch eine Behandlung in schwacher Lösung von basischem Aluminiumsulfat oder Rothbeize folgt, um das Oel zu binden.

8) *Dämpfen.* Die Waare wird 1 Stunde unter 1 kg (1 Atmosph.) Druck oder 2 Stunden ohne Druck gedämpft, um die Farbe zu entwickeln. Nach einem neueren Verfahren wird die Baumwolle weder geölt, noch gedämpft, sondern einfach in Wasser unter starkem Druck gekocht; die Farbe soll bis zu einem Druck von $4^1/_2$ kg (Atm.) an Schönheit gewinnen.

Die Waare hat, wenn sie aus dem Färbebade kommt, eine orange Färbung und ein Theil des Farbstoffs kann, weil noch nicht innig mit der Farbe verbunden, schon durch Spülen mit Wasser abgezogen werden. Erst durch das Dämpfen wird der vielfältige Farblack fertig gebildet und die Waare nimmt jetzt eine trüb-rothe Farbe an, die dann durch das Seifen geschönt wird.

Fig. 95 zeigt einen für Garne, wie für Stückwaare geeigneten Dämpfkasten. Derselbe besteht aus einem liegenden Cylinder, dessen

eines Ende durch eine mittelst Gegengewichte im Gleichgewicht gehaltene Schiebethür verschlossen ist. Ein Theil des Mantels ist aus der Zeichnung herausgebrochen, um die innere Einrichtung zu zeigen. Die Garnstränge oder Stücke werden auf Stangen gehängt, welche

Fig. 96. Dämpfkasten für Türkischroth.

an einem fahrbaren Gerüste angebracht sind und mittelst an ihnen befindlicher Zahnräder von aussen gedreht werden können. Indem die Waare durch das Drehen umgezogen wird, werden Lagerstellen vermieden und der Dampf kann gleichmässiger einwirken. Die Dreheinrichtung ist jedoch nicht in allen Dämpfkästen zu finden.

9) und 10) *Erstes und zweites Schönen.* Diese zwei Behandlungen können wie beim Altrothverfahren ausgeführt werden; jedoch ist kein so starkes Seifen erforderlich. Ein schönes Roth erhält man durch 1 oder 2maliges Kochen in $^1/_2$procentiger Seifenlösung (ohne weitere Zusätze) während 15—30 Minuten bei $^1/_4$—$^1/_2$ kg (Atm.) Druck.

Die geseifte Waare wird gut in Wasser gespült und bei mässiger Wärme getrocknet.

Zum Türkischroth-Färben von Cops soll man nach D. R. P. 68 142 der Rheinischen Copsfärberei-Gesellschaft in Barmen in der gewöhnlichen Weise mit Türkischrothöl und Thonerdesalzen beizen, dann mit einer Lösung von 40 g Alizarin und 20 g Soda im Liter färben und schliesslich das Alizarin in der Faser durch Absäuern fällen, worauf geölt, gedämpft und avivirt wird. Das Verfahren ist mit ziemlich gutem Erfolge im Grossen versucht worden; ob es dauernd aufgenommen werden konnte, ist uns nicht bekannt geworden.

Alizarin-Roth (Ordinär-Roth) — Färbe-Prozesse.

Nach den folgenden Verfahren werden ebenfalls Oxyfettsäuren enthaltende Alizarin-Aluminium-Calcium-Lacke auf Baumwolle gefärbt. Jedoch sind die Färbemethoden und deren Ergebnisse von den Türkischrothprocessen wesentlich verschieden 1) indem das Oel nicht vor dem Beizen und Färben auf die Faser gebracht wird, und 2) indem die Farben weniger lebhaft und weniger echt gegen Licht und Luft, Seife und Chlor sind. Diese geringere Echtheit und Schönheit sind unzweifelhaft darauf zurückzuführen, dass beträchtlich weniger Oel angewendet und gebunden wird und dass die Zeit für die Umwandlung des Oels sehr verkürzt ist. Es ist jedoch noch nicht zu entscheiden, ob der schliessliche Grund eine verschiedene chemische Constitution des Farblacks oder das Fehlen des vermutheten, die Farbe umhüllenden Firnisses ist.

I. Alizarin - Roth - Verfahren *mit Aluminium Acetat.* Dieses ähnelt dem Färben von „Ordinärroth" mit Krapp, ist aber einfacher, da der künstliche Farbstoff sich viel leichter als das unreine Naturproduct färbt.

Die Waare wird mit Lauge gebäucht und, falls erforderlich, vorsichtig mit Chlorkalk oder Chlornatron gebleicht und dann sofort mit käuflicher Rothbeize (Aluminiumacetat) oder basisch schwefelsaurer Thonerde 1,025—1,040 sp. Gew. ($3^1/_2$ bis $5^1/_2$ ° B.) gebeizt. Stückwaare pflatscht man am besten 1 oder 2 mal auf der Klotz- oder Druckmaschine, braucht aber dann stärkere Beize und etwas Verdickung, z. B. 5 Liter Rothbeize 1,11 sp. Gew. ($14^1/_2$° B.), 3 Liter Traganthschleim $^{75}/_{1000}$ (d. h. 75 gr Traganthgummi im Liter Wasser) und 6 Liter Wasser.

Die mit Rothbeize gebeizte Waare wird 72 Stunden bei 35 ° des

trocknen und 30 ° des feuchten Thermometers verhängt, wodurch Essigsäure ausgetrieben und Aluminiumhydroxyd (oder sehr basisches Aluminiumsulfat) in der Faser niedergeschlagen wird; die mit basisch-schwefelsaurer Thonerde gebeizte Waare wird einfach bei 50 ° während 24 Stunden getrocknet. Alsdann wird die Waare zur vollständigen Bindung der Beize noch 5 Minuten bei 60 ° im Fixirbade bearbeitet, welches phosphorsaures, arsensaures oder kieselsaures Natron, Kreide und in der Regel auch etwas Dung enthält; man kann das Bad mit 5 Liter Wasserglas 1,38 sp. Gew. (40 ° B.), 1 kg gemahlene Kreide, 10 Liter Kuhkoth und 1000 Liter Wasser bereiten. Darauf wird die Waare gut in Wasser gespült und ausgefärbt. Das Fixiren auf Baumwollzeug geschieht in der Rollenkufe, das Ausfärben in der Strangfärbemaschine. Zum Färben braucht man 8 bis 15 % Alizarin, Gelbstich, und ferner wird vielfach dem Bade noch halbsoviel Türkischrothöl zugesetzt: doch wird der Nutzen des Oels im Färbebade stark angezweifelt und es wird sogar behauptet, dass dasselbe Verlust an Farbstoff verursache. Gut ist es, dem Färbebade $^1/_2$ % Tannin (vom Gewicht des Farbteiges) zuzusetzen. Ueber die Beschaffenheit des Färbewassers und Zusatz von Kreide oder Calciumacetat sei auf die Angaben für Türkischrothfärberei verwiesen. Man beginnt kalt zu färben und erhitzt innerhalb 2 Stunden auf 60—70 °, aber nicht höher. Darauf spült man, trocknet, tränkt mit Lösung von 1 Th. Türkischrothöl in 10 Th. Wasser und trocknet in der Trockenkammer. Schliesslich wird die Waare 1 Stunde unter $1^1/_2$ kg (Atm.) Druck oder länger bei geringerem Druck gedämpft, eine Stunde in halbprocentiger Seifenlösung kochend oder bei 60 ° geseift, in Wasser gespült und in der Kammer getrocknet. Manche Färber seifen wiederholt kochend. Alizarin G darf nicht kochend geseift werden.

Die Ausführung dieses Verfahrens bietet für Stückwaare manche Schwierigkeiten, und für Garn wird es kaum angewendet. Wird Stückwaare im Strang in der Kufe gefärbt, so ist grosse Sorgfalt nöthig, um gleichmässige Färbungen zu erzielen. Auch das Färben auf dem Jigger befriedigt nicht ganz. Nach Th. Baldensperger[1]) geht das Färben rasch und gut vor sich, wenn das Alizarin in Ammoniak gelöst angewendet wird. Man kann lauwarm eingehen und rasch zum Kochen treiben oder selbst ins kochende Bad eingehen. Zum Ausfärben von 3 Stücken ($^9/_8$) auf dem Jigger genügt 1 Stunde, während beim Färben in der Kufe die dreifache Zeitdauer

[1]) Versiegeltes Schreiben, am 15. Mai 1886 bei der Soc. ind. de Rouen hinterlegt, am 8. Mai 1891 eröffnet. Lehne's Färberzeitung 1891/92, 82. Chem. Zeitung 1893, 317. Bull. de Mulhouse 1896, 382.

erforderlich wäre. Auch gestattet das Verfahren Ersparniss an Farbstoff, Dampf und Handarbeit. Die gebeizten Stücke werden in kaltes, mit einem Kalksalz versetztes Wasser geleitet; dann wird mehr Wasser zugelassen, auf 50 ° erwärmt und das aufgelöste Alizarin in 2—4 Abschnitten (je nach Länge der Stücke) zugesetzt; man lässt nun $^1/_2$ Stunde ohne Kochen und $^1/_4$ Stunde unter Kochen laufen; nach etwa 10 Umgängen ist das Gewebe gründlich gefärbt und das Bad nahezu erschöpft und die Waare wird jetzt wie üblich gewaschen und geschönt. Die Alizarinlösung wird durch Lösen von 10 kg Alizarin in 40 Liter Wasser, welche 1 kg Ammoniak enthalten, bereitet. Baldensperger versuchte auch das Färben in Kalkwasser allein, jedoch nur mit mittelmässigem Erfolge. (Siehe auch die nachstehenden Verfahren, namentlich die von Schlieper und Baum und von Erban und Specht, welche sich ebenfalls in Kalk oder Ammoniak gelösten Alizarins bedienen.)

II. Schlieper's Alizarin-Roth-Verfahren *mit Natrium Aluminat* (*Ununterbrochenes Verfahren für Stückwaare*)[1]. Die Waare wird wie gewöhnlich gebäucht und mit Chlorkalk gebleicht und dann mit Thonerde-Natron gebeizt. Zur Bereitung der *alkalischen Thonerde-Beize* werden 100 kg gallertiges Thonerdehydrat (käuflich) in 160 Liter Natronlauge 1,32 sp. Gew. (35 ° B.) gelöst und mit Wasser auf 750 Liter verdünnt; 20 Liter Salzsäure 1,15 sp. Gew. (19 ° B.) werden zum Abstumpfen des überschüssigen Alkalis zugesetzt, darauf das Ganze mit Wasser bis auf 1550 Liter verdünnt und absitzen gelassen. Zum Klotzen verwendet man 4 Theile der klaren Lösung mit 1 Theil Wasser verdünnt: zuweilen setzt man dieser Flüssigkeit noch ein wenig Natriumstannit (Lösung von Zinnoxydul in Natronlauge) zu. Nach dem Klotzen werden die Stücke auf Cylindern getrocknet, wodurch sie sich gelb färben, und darauf in Hängeräumen verhängt, bis sie die ursprüngliche Farbe wieder erlangt haben. Alsdann werden sie durch eine mehrtheilige Rollenkufe gezogen, zuerst durch kaltes Wasser oder Lösungen von Salmiak oder Wasserglas und dann durch ein lauwarmes Kreidebad, und werden darauf gründlich gespült. Das Färben geschieht auf dem Jigger oder in einer Rollenkufe, durch die die Waare langsam in offener Breite während 3 bis 4 Minuten bei 90—95 ° läuft; das Bad enthält im Liter $^3/_4$ g Alizarin und 6 g klares Kalkwasser (wie auf S. 1004 angegeben ist saures und basisches Calciumalizarat in Wasser löslich). Hierauf folgt Klotzen in Türkischrothöl oder besser in einer besonderen Seifenemulsion, einstündiges Dämpfen unter 1 kg (Atm.) Druck und schliesslich Seifen, Spülen und Trocknen.

[1]) Bull. de Mulhouse 1883, 588; Dinglers polyt. Journ. (1883) **250**, 375.

Die Seife wird durch Verseifung von Ricinusöl mit Natronlauge und nachfolgendes Zusetzen von soviel Salzsäure, dass die Hälfte der Ricinölsäure freigemacht wird, bereitet: eine Emulsion dieser sauren Seife in Wasser wird dann zum Oelen gebraucht.

Die Badische Anilin- und Soda-Fabrik empfiehlt das folgende ähnliche Verfahren: 1 kg Thonerde-Natron (etwa 45 % Al_2O_3 enthaltend) wird in 5 Liter heissem Wasser gelöst und, nachdem sich der rothbraune Niederschlag von Eisenoxyd abgesetzt hat, abgezogen und auf 1,116 sp. Gew. (15 ° B.) eingestellt. Zu 3 Theilen dieser Lösung mischt man 1 Theil Türkischrothöl und für schwer durchfärbende Waare noch etwa 5 g Alizarin-Teig per Liter dieser Beize, die 1,09 sp. Gew. (12 ° B.) zeigen soll. Man tränkt die Baumwolle hiermit, schleudert gut und trocknet bei 40—50 °, wobei darauf zu achten, dass keine Wasserflecken durch Tropfen entstehen. Nach gutem Trocknen wird die Beize in einem kalten Bade von 1 kg Chlorammonium in 100 Liter Wasser befestigt, wobei schnell und gleichmässig umzuziehen ist. Schliesslich wird gespült. Gefärbt wird in kalkhaltigem Wasser; weichem Wasser bis zu 5 ° Härte setzt man 2—4 % essigsauren Kalk (auf den Farbteig berechnet) zu; Wasser von 8 ° Härte und mehr verbessert man mit 1—2 Liter Essigsäure für 1000 Liter. Man fügt den nöthigen Farbstoff zur Flotte, zieht 1/4 Stunde kalt, erwärmt in 1/2 Stunde auf 60—65 ° und erhält so 1 Stunde. Nach dem Färben wird gespült, abgewunden und mit einer Lösung von 1 Th. Türkischrothöl auf 9 Th. Wasser geölt. Statt des besonderen Oelens kann man auch dem Farbbade 1—3 % Türkischrothöl zugeben und treibt dann statt auf 60-65 ° auf Kochhitze und kocht 1 Stunde. Schliesslich wird eine Stunde bei 1 kg (1 Atm.) Druck oder 2 Stunden ohne Druck gedämpft und 1/2 bis 1 Stunde in einer halbprocentigen Seifenlösung kochend, für Alizarin G nur bei 60 ° (vergl. S. 1009 u. 1023) avivirt.

III. Alizarin-Roth nach Erban und Specht's Verfahren. Ein neueres Verfahren, von Erban & Specht[1]) patentirt, unterscheidet sich von allen bisher beschriebenen Türkischroth- und Alizarinroth-Processen wesentlich dadurch, dass das Beizen auf das Färben folgt, anstatt ihm voranzugehen.

Nach dieser Methode wird die Waare zuerst mit einer alkalischen Alizarinlösung und nachher mit der Beizflotte getränkt, worauf der Farblack durch Dämpfen entwickelt wird. Die Erfinder verfahren

---

[1]) D. R. P. No 54047. Das Patent ist von den Hoechster Farbwerken erworben. Nach Angaben von J. Mullerus (Chem. Zeitung 1893, 316, 374 und 615, s. a. daselbst S. 542) scheint das Verfahren im Grossen auf Schwierigkeiten zu stossen und noch nicht erfolgreich durchgeführt zu sein. Einige Aufnahme hat es für Rosafärbungen gefunden (s. o),

folgendermaassen: Das Zeug wird in einer ammoniakalischen Alizarinlösung 1—2 mal geklotzt und dann getrocknet; das Ammoniak entweicht und der Farbstoff verbleibt in unlöslicher Form auf der Faser. Der alkalischen Alizarinlösung können Zusätze, die das Alizarin nicht fällen, beigemischt werden, z. B. Türkischrothöl, Seife, Natriumaluminat oder Natriumstannat, und auf diese Weise kann sogar für helle Töne besonderes Beizen erspart werden. Das getrocknete Gewebe kommt in das zweite Bad, welches die Metallbeizen — am besten in Gestalt von Salzen flüchtiger Säuren, wie der Acetate — enthält und wird darauf wieder getrocknet. Hierdurch wird die Bildung des Farblacks eingeleitet; durch 1—2stündiges Dämpfen unter $1^1/_2$—2 kg (Atm.) wird dieselbe vollendet. Es ist zu empfehlen, die Waare vor dem Dämpfen mit Türkischrothöl oder Seife zu ölen. Auf das Dämpfen folgt Schönen im Seifenbade. Das Verfahren wird von den Erfindern zum Färben und Drucken von Alizarin und ähnlichen Farbstoffen mit verschiedenen Beizen, besonders der essigsauren Salze des Aluminium, Chrom und Eisen, empfohlen.[1]) Für dunkle Farben hat es sich nicht bewährt; für helle, wie für Rosa, ist es recht gut geeignet.

H. N. F. Schaeffer[1]) bereitet ein trocknes Alizarinpräparat, welches er *Alizarinborat* nennt, indem er 1 Th. Handelsalizarin mit 2 Th. Borax erhitzt und das Gemisch in ein trocknes Pulver verwandelt. Das Product, ein rothbraunes Pulver, soll sich leicht mit brauner oder orange Farbe in Wasser lösen und einestheils wegen seiner Unempfindlichkeit gegen Hitze und Kälte, andererseits wegen seines guten Durchfärbevermögens auszeichnen. Es soll sogar zum Färben von Garnen für Flurwaaren (Sammet u. dergl.) geeignet sein und sehr reibechte Farben liefern. Trotzdem scheint es nur in einer von Schaeffer geleiteten nordamerikanischen Färberei angewendet zu werden.

Das Verfahren wird von Schaeffer folgendermaassen beschrieben und ist danach dem von Erban und Specht sehr ähnlich: Das gewaschene oder gebleichte Zeug wird wie gewöhnlich geölt und getrocknet und dann nacheinander im Alizarinbad und im Beizbad geklotzt und bleibt noch 15—20 Min. liegen, damit Farbstoff und Beize aufeinander wirken können. Hierauf wird gespült, damit keine überschüssige Beize ins folgende Alizarinbad gelange und Färben, Beizen und Spülen wird wiederholt, bis die richtige Farbtiefe erreicht ist, wofür in der Regel 3—4 Züge nöthig sind. Nach dem letzten Beizen wird ohne Spülen durch essigsaures Zinn 1,004 sp. Gew.

[1]) Amer. Pat. 481591; The Dyer 1892, 21. Bull. de Mulhouse 1896, 81. Siehe auch die S. 1036 erwähnten Veröffentlichungen von J. Mullerus.

($1/_2$ ° B.) genommen, in der Heisskammer (Hotflue) oder auf Cylindern getrocknet, gelüftet, $2^1/_2$ Stunden bei 1 kg (1 Atm.) Druck gedämpft, gespült und unter Zusatz von etwas Wasserglas geseift. Das Färbebad wird durch Uebergiessen und Aufkochen von $2^1/_2$ kg löslichem Alizarin mit 50 Liter kochendem Wasser und $^1/_2$ Liter mit Ammoniak abgestumpftem Türkischrothöl bereitet. Die Beize wird aus 60 Liter essigsaurer Thonerde 1,074 sp. Gew. (10 ° B.), 20 Liter essigsaurem Kalk 1,116 sp. Gew. (15 ° B.), 8 Liter Essigsäure und 100 Liter Wasser hergestellt. Statt der essigsauren Thonerde kann man eine gleiche Menge (60 Liter) einer billigeren Mischung verwenden, die durch Lösen von $22^1/_2$ kg Aluminiumsulfat und $6^3/_4$ kg Magnesiumsulfat in 280 Liter Wasser, Zusatz von 9 kg Soda in 80 Liter Wasser und $6^3/_4$ kg Zinnsalz in 40 Liter Wasser und Verdünnen auf 440 Liter erhalten wird und 1,06 sp. Gew. (8 ° B.) zeigen soll. Durch entsprechende Abänderungen von Farbstoffmenge und Beize soll auch Rosa, Puce und Violett erhalten werden. Beim Färben von Garn im Strang ist längeres Umziehen nöthig und deshalb das Färbebad schwächer anzusetzen.

Alizarin Rosa.

Rosa Töne werden mit Alizarin auf Baumwolle nach den eben beschriebenen Methoden, besonders nach dem Neuroth- und den Alizarinrothverfahren gefärbt. Da jedoch entsprechend der helleren Färbung weniger Farblack in der Faser zu erzeugen ist, so ist auch schwächer zu beizen. Es wird deshalb vor und nach dem Färben weniger Oel angewendet und die Alaunbeize wird stärker verdünnt; basische Salze werden garnicht gebraucht, da sie zu schnell und ungleichmässig aufziehen, sondern man beizt mit neutralem Aluminiumacetat 1,05 sp. Gew. (7 ° B.) oder sogar mit neutralem Aluminiumsulfat. Zum Ausfärben nimmt man 1—2 % des reinsten blaustichigsten Alizarin V.

Das Färben von ganz gleichmässigem Alizarinrosa auf Baumwollzeug bietet Schwierigkeiten, und man zieht es deshalb vor, eine entsprechende Alizarinrosa-Druckfarbe auf das Zeug zu pflatschen und die Farbe dann durch Dämpfen zu entwickeln.

Alizarin auf mit Chrom gebeizter Baumwolle.

Alizarin liefert mit Chrombeizen auf Baumwolle Bordeaux- und Corinth-Farben von grosser Echtheit gegen Licht, Seife und Chlor u. s. w., jedoch minder echt als die Farben mit Thonerde- oder Eisenbeizen.

Die Beizverfahren wurden im Eingang dieses Capitels angegeben (S. 991). Chrombeize G. A. I. (M. L. B.) ist für Alizarinfärberei nur mit der doppelten Menge Wasser zu verdünnen.

Röthere Töne, als mit Chrombeizen allein, erhält man durch Verbindung von Chrom- und Aluminiumbeizen. Man beizt zuerst mit Chrom und dann mit Aluminium, da letzteres am leichtesten befestigt wird.

Zum Färben nimmt man die nöthige Menge, etwa 8 % Alizarin, (20procentig) für satte Töne und etwas Calciumacetat — etwa ¼ des Gewichts des Alizarinteigs — sowie etwa 2 Liter Türkischrothöl auf je 1000 Liter Farbflotte; beim Färben mit sehr hartem Wasser — 20° und darüber — kann der Zusatz von Kalksalz unterbleiben. Kalt eingehen, in einer Stunde zum Kochen treiben und noch zwei Stunden kochen; gut spülen, bei 60° oder kochend seifen, spülen und trocknen.

Auf Chrombeizen sind die verschiedenen Alizarinmarken anwendbar; Alizarin, Blaustich, giebt lebhaftere und blauere Farben als Alizarin, Gelbstich.

Alizarin auf mit Eisen gebeizter Baumwolle. Erzetzt man beim Färben mit Alizarin nach den verschiedenen Türkischroth- und Alizarinrothverfahren die Thonerde durch Eisenoxyd, so erhält man schöne lila, purpurne und violette Farben von gleicher Echtheit wie die entsprechenden auf Aluminiumbeizen, und diese Färberei wird auch schon seit langen Jahren ausgeübt. Indessen ist geringeres Bedürfniss für sehr echte Farben in diesen Tönen, und man kann völlig befriedigende Farben auf weniger kostspielige Weise herstellen. Alizarin mit Eisenbeizen dient zuweilen zum Färben und namentlich zum Bedrucken von Kattun, seltener zum Färben von Garnen. Wie erwähnt, ist Alizarin V erforderlich, da gelbstichiges Alizarin mit Eisenbeizen keine reinen Farben giebt.

Die Menge Eisen, welche von der Faser aufgenommen wird, hängt weniger von der Stärke der Eisenlösung, als von der Menge des bereits an die Faser gebundenen Oels ab; das Oel zieht die Eisenbeize sehr begierig an, so dass dieselbe nicht einmal durch ziemlich starke Schwefelsäure oder Salzsäure abgezogen wird. Da nun die schönsten und blauesten Töne erzielt werden, wenn die Eisenbeize vollständig mit Alizarin gesättigt ist und überschüssige Beize der Farbe ein unschönes Aussehen giebt, so ist für helle Töne mässiges Oelen, für dunkle starkes Oelen zu empfehlen.

Sehr sattes Schwarz-Violett wird mit wenig oder gar keinem Oelen erhalten, indem man mit Tannin und Eisen nach einem der in Abschnitt V., Seite 354 und 485 gegebenen Verfahren beizt und in Alizarin ausfärbt. Ein gutes dunkles Purpur-Violett erhält man durch Tränken der Baumwolle in holzessigsaurem Eisen 1,06 spec. Gew. (8° B.), Dämpfen in der Mather & Platt'schen Echthänge,

zweitägiges Verhängen in Hängeräumen, Kuhkothen in Dung, arsensaurem oder kieselsaurem Natron, Spülen und Färben.

Satte Bordeauxfarben können auch mit einer aus Thonerde und Eisen gemischten Beize erhalten werden, indem erst mit essigsaurer Thonerde gebeizt, dann geölt, hierauf mit essigsaurem Eisen gebeizt und schliesslich abgekreidet wird.

Eisenoxydsalze lassen sich nicht gut auf der Faser befestigen, und die mit ihnen erzeugten Farben schmutzen ab; es ist nöthig, dass ein Eisenoxydulsalz erst in der Faser oxydirt werde, damit echte Farben mittelst Eisenbeizen entstehen. Die beste Beize ist essigsaures Eisenoxydul, das sogenannte holzessigsaure Eisen; es giebt lebhaftere und blauere Töne, als Eisenvitriol, und lässt sich leichter befestigen. Letzteres ist keine gute Beize, besonders auf nicht vorbereiteter Baumwolle, indem es durch Hängen nur wenig Eisen an die Faser abgiebt; viel besser wirkt es aber in Gegenwart von Kupferarsenit, welches man der Fixirflüssigkeit oder der Druckfarbe zusetzt. Man bereitet eine Lösung von Kupferarsenit durch Kochen von 1 kg weissem Arsenik und 1 kg Kupfervitriol in 90 Liter Kalkwasser, und Absitzen lassen; die klare Lösung wird gebraucht (Schützenberger). Nach Oscar Scheurer kann man den Arsenik durch Phosphorsäure ersetzen, indem man 2 Theile Phosphorsäure mit 3 Theilen Kupfervitriol mischt. (Siehe S. 486).

Gleichviel auf welche Weise die Baumwolle mit Eisen gebeizt sein möge, so wird sie jedenfalls vor dem Ausfärben durch eine Fixirflüssigkeit gezogen. Für gut geölte Waare genügt ein Kreidebad. Ist das Eisen aber nur theilweise oder garnicht durch Oel gebunden, so ist ein Kuhkothbad unentbehrlich; dasselbe wird mit Dung und arsensaurem, phosphorsaurem oder kieselsaurem Natron bereitet und dient nicht nur dazu, das Eisensalz vollständig unlöslich zu machen, sondern auch alle nicht gut befestigte Beize von der Faser zu entfernen. Nach dem Fixiren wird die Waare gut gespült und dann ausgefärbt.

Das Färbebad wird mit der erforderlichen Menge Farbstoff — etwa 8% Alizarin V für eine satte Färbung — und etwa 5% neutralisirtem Türkischrothöl bereitet. Häufig wird zwecks Erzeugung echterer und lebhafterer Töne etwas Natriumarsenit zugesetzt. Dieser Zusatz hat wahrscheinlich die Entstehung jenes oben besprochenen Eisenoxyduloxyd-Alizarinlackes zur Folge und würde daher scheinbar den Kalk beim Färben überflüssig machen; trotzdem empfiehlt es sich, sehr weichem Wasser etwas Kreide oder ½% essigsauren Kalk (auf den Alizarinteig berechnet) zuzusetzen. Für lebhaftes Violett setzt man wohl auch 5—10% Methylviolett — auf den Alizarinteig berechnet — zur Flotte. Man geht mit der Waare kalt ein, erhitzt

innerhalb $1\frac{1}{2}$ Stunden bis auf 75°, spült, trocknet, dämpft 20 Minuten unter 1 kg (Atm.) Druck und seift bei 60°.

Verschiedene Töne von Bordeaux- und Chocoladefarben werden durch Anwendung einer gemischten Aluminium- und Eisenbeize erhalten. Wie früher (S. 486) erwähnt, begegnet man dabei zuweilen Schwierigkeiten, die nöthige Menge Eisen zu fixiren und es empfiehlt sich deshalb, die Baumwolle vor dem eigentlichen Beizen mit Tannin zu tränken; auch setzt man dem Fixirbade zuweilen eine Lösung von Arsenik oder Calciumkupferarsenit zu (s. o.). Die gemischte Beize wird wie Eisenbeize allein verhängt und gekuhkothet und ebenso ausgefärbt.

Alizarin und Zinnbeize; Alizarin färbt auf mit Zinnoxyd gebeizter Baumwolle ein mässig echtes Orange, welches indessen nicht für sich allein gefärbt wird; beim Türkischrothfärben wird, wie mehrfach erwähnt, in die Farbe etwas Zinnoxyd eingeführt, um der Färbung mehr Feuer zu verleihen.

Alizarin auf Leinen. Leinen wird mit Alizarin ebenso wie Baumwolle gefärbt. Echtes Türkischroth wird in grossen Mengen auf Leinengarn gefärbt, welches mit Garnen verwebt werden soll, die nach dem Weben, also im Stück, gebleicht werden.

Jute wird, wie oben erwähnt, nicht mit Alizarin gefärbt, da das Färbeverfahren für diese Faser zu kostspielig ist.

Alizarin auf Wolle. Die Anwendung des Krappfarbstoffes ist nicht auf Baumwolle und Leinen beschränkt geblieben, sondern schon frühzeitig auf die Erzeugung von echten Farben auf Wolle und auch besonders auf das Färben von echtem Roth auf Militärtuche ausgedehnt worden. Die rothen Hosen wurden für das französische Heer unter Louis Philipp in der besonderen Absicht eingeführt, den französischen Krappbau zu unterstützen. Selbst heute werden noch bedeutende Mengen Krapp gebraucht, weil mit demselben auf Wolle leichter als mit Alizarin reibechte und gleichmässige Farben zu erzielen sind. In neuerer Zeit sind jedoch die Färbeverfahren für Alizarin auf Wolle soweit verbessert, dass dieselben völlig befriedigen.

Die allgemeinen Methoden des Färbens von Alizarin auf Wolle, und im Besonderen die Vorsichtsmaassregeln, welche zur Erzielung gleichmässiger und nicht abschmutzender Farben erforderlich sind, wurden in der Einleitung zu diesem Capitel (S. 993) gegeben.

1. Färben mit Aluminium-Beizen:

Alizarin liefert auf mit Thonerdesalzen gebeizter Wolle rothe Farben, welche sehr echt gegen Licht und die meisten anderen Einwirkungen sind, jedoch in der Walke etwas bläulicher und beim Carbonisiren gelblicher werden; Behandlung mit Säure bezw. Alkali

hebt diese Veränderungen ziemlich wieder auf. Nicht richtig gefärbtes Roth ist sehr leicht zum Abschmutzen geneigt. Scharlachtöne kann man durch Zusatz von Zinnsalz zum Beizbade erhalten; doch sind solche Farben erheblich weniger walkecht, als die auf Alaunbeize ohne Zinn gefärbten.

Sowohl zum Beizen wie zum Färben brauche man Gefässe aus Holz oder verzinntem Kupfer und trage Sorge, dass sich kein unverzinntes Kupfer in irgend einem der Bäder befinde, da dieses den Farbton sehr nachtheilig beeinflusst.

1 a) *Beiz- und Färbe-Verfahren*: Beizen mit 6—10% Aluminiumsulfat und 5—8% Weinstein: der Weinstein kann mit mehr oder minder Erfolg durch Oxalsäure oder Schwefelsäure ganz oder theilweise ersetzt werden (siehe S. 431); in verdünnten Bädern wirkt Schwefelsäure nur langsam und es ist daher mehr von derselben anzuwenden. Für sehr lebhaftes Scharlach, welches keine starke Walke auszuhalten hat, kann man zum Beizbade 1% Zinnsalz geben, muss dann aber Weinstein oder Oxalsäure, nicht Schwefelsäure, anwenden.

Die zu beizende und färbende Waare sei gut gereinigt und genetzt. Eingehen in's Beizbad bei mässiger Wärme, mässig schnell zum Kochen treiben und eine Stunde kochen, gut ausschleudern und spülen.

Zum Ausfärben sind etwa 10% Alizarin (20%iger Teig) für eine satte Farbe erforderlich. Die Badische Anilin & Soda-Fabrik empfiehlt dem Färbebad auf jedes Kilo Alizarin 200 gr Calciumacetat, 100 gr Marseiller Seife (in Wasser gelöst) und 50 gr Tannin zuzusetzen; man erhält dadurch sehr echte, beim Walken ihren Ton nicht ins Bläuliche verändernde und nicht blutende Farben; Seife darf indessen nur bei später scharf zu walkender Waare zugesetzt werden und ist bei Garnen und Stücken, welche nur gewaschen werden, zu vermeiden, um Abschmutzen der Farben zu verhüten. Falls Schwefelsäure zum Beizen verwendet wurde, ist es gerathen, etwa 5% Natriumacetat zur Färbeflotte zu setzen, um etwa noch in der Waare enthaltene freie Mineralsäure zu binden. Alkalisches (hartes) Wasser neutralisire man sehr vorsichtig, ohne stark anzusäuern, mit Essigsäure.

Zum Ausfärben geht man mit der Waare ins kalte Färbebad, erhitzt in 30—45 Minuten zum Kochen und kocht noch 1—1½ Stunden, spült gut und trocknet.

1 b) *Ein-Bad-Verfahren*: Für hellere Farben kann Beizen und Färben unter bedeutender Ersparniss in eine Behandlung zusammengezogen werden, obschon der Farbstoff nicht so vollständig ausgenutzt wird, wie bei getrenntem Beizen und Färben.

Das Bad wird mit 3% Alaun, 2% Oxalsäure und der nöthigen

Menge Farbstoff angesetzt; weichem Wasser ist etwas essigsaurer Kalk beizugeben. Eingehen bei 20—30° und 20 Minuten umziehen; im Laufe 1 Stunde allmählich zum Kochen treiben, und noch 1 Stunde kochen. Das Roth ist nicht so voll und schön, wie das auf zwei Bädern gefärbte, und verliert beim Walken an Tiefe; jedoch ist es sehr lichtecht. Zusatz von ein wenig Zinnchlorür macht die Farbe viel lebhafter, aber gleichzeitig gelber.

2. Färben mit Chrom-Beizen:

Am meisten wird Alizarin auf Wolle mit Chrombeizen gefärbt und liefert Bordeaux bis Marron von grösster Echtheit gegen Licht und Luft und die meisten anderen Einflüsse; die Farben sind sehr walkecht, werden allerdings etwas bläulicher in der Walke; durch starke Mineralsäuren (Carbonisation) werden sie etwas gelblicher. Absäuern, bezw. Spülen in Wasser stellt die ursprünglichen Farben wieder her. Durch Zusatz von Aluminiumsulfat zum Beizbade erhält man röthere Farben als durch Chrombeize allein.

Wolle wird nach den im Eingang dieses Capitels (S. 993) angegebenen Verfahren gebeizt und gefärbt. Man beizt gewöhnlich kochend mit 3—4% Kalium- oder Natriumbichromat mit oder ohne Zusatz von 2½—3% Weinstein, Oxalsäure oder Milchsäure oder von 1% Schwefelsäure; Bichromat mit Weinstein, Oxalsäure oder Milchsäure giebt die schönsten Farben; Schwefelsäure macht die Farbe gelber und voller.

Für eine satte Färbung sind etwa 15% Alizarin (20% ig) erforderlich; Zusatz von Kalksalzen zur Färbeflotte ist nicht unbedingt nöthig, macht aber die Farbe blauer und voller; etwa 2—4% Calciumacetat (auf das Gewicht der Wolle berechnet) sind für reines Wasser anzuwenden. Zur Erzeugung von hellen Farben und Modetönen auf Kammzug, Garn und Stückwaare, sowie zum guten Durchfärben von festgewalktem Tuch bediene man sich des Verfahrens mit essigsaurem Ammoniak nach S. 996.

Das ältere Einbadverfahren eignet sich sehr gut für Alizarin und würde wohl viel häufiger gebraucht werden, wenn es auch für eine grössere Anzahl anderer Farbstoffe dieser Gruppe in Verbindung mit Alizarin anwendbar wäre. Die Farbe ist fast ebenso voll wie die auf 2 Bädern gefärbte und ebenso licht- und walkecht. Für eine satte Färbung sind 15—20% Alizarin und 3% Bichromat oder 3% essigsaures Chrom 1,16 spec. Gew. (20° B.) oder 1% Chromfluorid nebst 1½% Oxalsäure anzuwenden; man bearbeite die Waare zuerst einige Zeit in dem kalten Bade, erhitze ganz langsam zum Kochen und koche noch 1—2 Stunden.

3. Färben mit Eisen-Beizen:

Alizarin färbt mit Eisenvitriol und Weinstein gebeizte Wolle

violett bis schieferfarbig; die Farbe ist indessen nicht walkecht und verlangt zuviel Weinstein — bis zu 30% für gute, tiefe Töne — als dass sie practische Verwerthung finden könnte. Beizen mit 4—12% Eisenvitriol und ungefähr doppelt so viel Weinstein; ausfärben mit 10% Alizarin und 5% Calciumacetat unter Beobachtung der gleichen Regeln wie bei anderen Beizen. Das Einbad-Verfahren liefert ähnliche Ergebnisse.

4. Färben mit Zinn-Beizen:

Alizarin färbt mit Zinnchlorür orange Töne auf Wolle, welche sehr lichtecht sind, aber in der Walke nachlassen und bluten. Kalksalze sind beim Färben von Alizarin mit Zinnbeizen entbehrlich; dieselben machen die Farbe röther; mit 4—5% Calciumacetat erhält man ein Orangeroth, mit grösseren Mengen noch röthere Töne, jedoch fällt die Farbe dann leicht ungleichmässig aus.

4a) *Beiz- und Färbe-Verfahren*: Beizen mit 4% Zinnsalz und 2% Oxalsäure; ausfärben mit 10% Alizarin mit oder ohne Calciumacetat, ebenso wie für die übrigen Beizen vorgeschrieben.

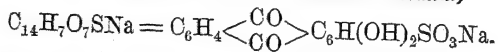
4b) *Ein-Bad-Verfahren*: Die Farbe, welche man mit 10% Alizarin 4% Zinnsalz und 2% Oxalsäure in Einem Bade erhält, ist zum Mindesten ebenso gut wie die bei getrenntem Beizen und Färben erhältliche. Das Bad zieht gut aus.

5. Färben mit Kupfer-Beizen:

Alizarin färbt auf Wolle, welche mit Kupfervitriol gebeizt wurde, ein stumpfes Violett ohne practischen Werth. Eine gemischte Chromkupferbeize (aus etwa 1½—2% Bichromat und ebensoviel Kupfervitriol mit oder ohne Zusatz von 2—4% Weinstein bestehend) wird zuweilen angewendet beim Färben von Alizarin- und Holzfarben aus dem gleichen Bade. Alizarin färbt auf Wolle, die mit 3% Bichromat, 1% Kupfervitriol und 1% Schwefelsäure gesotten war, etwas dunkler und voller im Schein, als wenn ohne Kupfervitriol gebeizt wurde; die Farbe ist ebenso lichtecht und schmutzt nicht ab. Die Chromkupferbeize eignet sich nur für wenige Alizarinfarben, am besten für Alizarin- und Alizarinorange[1]).

Alizarin auf Seide. Alizarin wird auf Seide in Verbindung mit Aluminium-, Chrom- und Eisenbeizen nach den allgemeinen auf S. 998 angegebenen Methoden gefärbt. Für satte Farben sind etwa 20% Alizarin (20%iger Teig) erforderlich.

Alizarin S. **(Alizarin in Pulver; Alizarin Carmin.)**

$$C_{14}H_7O_7SNa = C_6H_4{<}{\substack{CO\\CO}}{>}C_6H(OH)_2SO_3Na.$$

Alizarin S ist das Natronsalz der *Alizarinmonosulfosäure,* welche

[1]) Lehnes Färberzeitung 1889/90, 261.

durch Einwirkung rauchender Schwefelsäure auf Alizarin V dargestellt wird.

Alizarin 2 S und **Alizarin 3 S** sind sehr ähnliche Farbstoffe, welche durch Behandlung verschiedener Marken Alizarin G mit rauchender Schwefelsäure erhalten werden; sie bestehen aus monosulfosauren Salzen des Anthra- und Flavopurpurin, nebst kleinen Mengen von Alizarin S.

Alle drei Farbstoffe liefern dem Alizarin ähnliche Farben; Alizarin S ist die blaueste, Alizarin 3 S die gelblichste Marke, während Alizarin 2 S zwischen beiden steht.

Alizarin S (einschliesslich 2 S und 3 S) ist ein oranges Pulver, welches sich in Wasser und in Alkohol leicht mit röthlich-gelber Farbe löst. Salzsäure verändert die wässerige Lösung nicht, Natronlauge färbt sie rothviolett. Concentrirte Schwefelsäure löst den Farbstoff mit braungelber Farbe, welche beim Verdünnen in Gelb übergeht. Die Sulfosäure des Alizarin S enthält 3 Hydroxylgruppen und bildet daher 3 Reihen Salze, von denen die neutralen (dreibasischen) violett gefärbt und am leichtesten löslich sind; die einfach sauren Salze der Alkalien sind rothviolett, die der Erdalkalien rothgelb und die zweifach sauren Salze gelb gefärbt. Die Salze der Erden und Schwermetalle sind meist unlöslich in Wasser. Alaun erzeugt eine orange flockige Fällung, welche sich beim Erhitzen mit oranger Farbe löst. Stark erhitzt zersetzt sich Alizarin S und liefert durch Sublimation prachtvolle orangerothe Krystalle von Alizarin; mit Aetznatron geschmolzen giebt es Purpurin. Mit verdünnter Salpetersäure gekocht wird Alizarin S zu Phtalsäure oxydirt. Reductionsmittel greifen Alizarin S ziemlich langsam an; beim Erhitzen mit Ammoniak und Zinkstaub wird die rothviolette Lösung orangegelb und auf Zusatz von Salzsäure hellgelb; wurde nicht zu stark erwärmt, so kehrt die ursprüngliche Farbe beim Stehen wieder.

Anwendung: Alizarin S ist nicht für Baumwolle[1]) oder Seide geeignet. Dagegen ist es für Wolle sehr werthvoll, weil es sehr gleichmässig aufzieht, und wird in grossen Mengen in der Wollfärberei gebraucht. Da es sich leicht löst und die Waare leicht und vollständig durchdringt, ist es vorzüglich einerseits zum Färben in mechanischen Färbeapparaten, wie die von Obermaier, und andererseits zum Färben dicht gesponnener oder gewebter Waaren geeignet. Gegenüber dem Alizarin in Teigform bietet Alizarin S den Vortheil, dass es als leicht lösliches Pulver nicht eintrocknen und an Farb-

[1]) Ueber Versuche von H. Koechlin, Baumwolle mit Alizarin S unter Anwendung von Zinnsäure und Chlorbaryum zu färben, siehe Rev. gén. des mat. color. 1897.

kraft verlieren kann. Zum Färben benutze man keine unverzinnten Kupfergefässe, da Kupfer die Farbe trübt; Zusatz von etwas Zinnsalz zur Flotte hebt diesen Nachtheil wieder auf.

Alizarin S färbt mit Aluminium ein lebhafteres Scharlachroth, als gewöhnliches Alizarin, mit Chrom ein gutes, aber nicht sehr volles Marron, mit Eisen ein tiefes Violett und mit Zinn ein schönes Orangegelb. Für volle Farben sind 2—4 % Farbstoff erforderlich.

Mit Alizarin S in Verbindung mit Thonerdebeize zu färbende Wolle wird genau wie für gewöhnliches Alizarin vorgeschrieben (S. 1042) gebeizt. Das Färbebad wird mit der erforderlichen Menge Farbstoff, sowie 500 g Calciumacetat, 250 g Marseiller Seife und 125 gr Tannin für jedes Kilo Farbstoff angesetzt; der Zusatz von Seife hat jedoch für Garne und Stücke, welche nicht gewalkt werden, zu unterbleiben, da er zu Abschmutzen der Farbe Anlass geben kann. Man geht mit der Waare ins kalte Färbebad ein und erhitzt im Laufe von 45 Minuten zum Kochen; nach einstündigem Kochen setzt man auf je 1000 Liter Wasser 3 Liter Essigsäure zu und kocht noch 1/2 Stunde weiter. Färbt man Gemische von gewöhnlichem Alizarin und Alizarin S, so gebraucht man nur soviel Essigsäure, wie das letztere allein verlangt. Um lebhaftere Farben zu erzielen, kann man dem Beizbade 1/2—1 % Zinnsalz, auf die Wolle berechnet, oder dem Färbebade 10—20 % Zinnsalz, auf den Farbstoff berechnet, zusetzen.

Alizarin S wird auf Chrombeize genau wie gewöhnliches Alizarin gefärbt und liefert äusserst echte Farben von Bordeaux bis Marron.

Eisen, Zinn und andere Beizen haben keine Bedeutung für diesen Farbstoff.

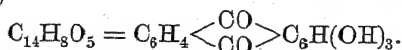
Alizarin S ist wegen der Löslichkeitsverhältnisse der Farblacke zum Färben in Einem Bade nach dem neueren Ein-Bad-Verfahren vorzüglich geeignet (vergl. S. 997); das Bad ist mit Schwefelsäure (D. R. P. 70861) oder Oxalsäure anzusäuern; als Beizen werden Thonerde- und Chromsalze und vor Allem Bichromat gebraucht.

Purpurin.

Dieser Farbstoff wurde bereits unter Alizarin beschrieben (S. 1008).

Anwendung: Purpurin wird sehr wenig angewendet, da sein Preis sehr hoch ist und es gegenüber dem Alizarin G keine Vortheile bietet. Es wird wie Alizarin gefärbt und liefert ähnliche, aber nicht so echte Farben wie Alizarin G.

Anthracen Braun. Alizarin Braun. (Anthragallol.) (B.A.S.F.; M. L. B.; Bayer.)

$$C_{14}H_8O_5 = C_6H_4{<}{\substack{CO\\CO}}{>}C_6H(OH)_3.$$

Anthracenbraun ist ein den Purpurinen isomeres *Trioxyanthrachinon*, welches durch Condensation von Benzoësäure und Gallussäure unter

Einwirkung von Schwefelsäure bereitet wird; es enthält demnach alle Hydroxylgruppen im selben Benzolkern und untereinander benachbart, sowie eine Hydroxylgruppe in Orthostellung zu einer Ketongruppe.

Das Anthracenbraun des Handels bildet einen dunkelbraunen (20 %igen) dünnen Teig, unlöslich in Wasser, aber löslich in Alkalien. Es löst sich in Ammoniak mit brauner und in sehr schwacher Natronlauge mit blaugrüner Farbe und wird aus diesen Lösungen durch Salzsäure in bräunlichen Flocken gefällt; überschüssige Natronlauge erzeugt einen in reinem Wasser löslichen Niederschlag. Die Lösung in concentrirter Schwefelsäure ist braunroth und scheidet beim Verdünnen bräunliche Flocken aus.

Anthracenbraun ist auch als dunkelbraunes, in Wasser lösliches Pulver (Natronsalz) im Handel, welches die vierfache Stärke des 20 %igen Teiges besitzt.

Anwendung: Anthracenbraun in Verbindung mit Chrombeizen ist einer der echtesten aller bekannten Farbstoffe und färbt helles (Drab) bis dunkles Braun mit gelblichem Schein von grösster Echtheit gegen Licht und Luft, Walke, Seife, Chlor, Säuren und Alkalien u. s. w.

Es giebt auf Thonerde helles Braun, auf Zinn Rothbraun, auf Eisen Schwarzbraun und auf Kupfer ein recht hübsches Kastanienbraun; jedoch sind nur die Farben auf Chrombeizen von Wichtigkeit.

Baumwolle: Anthracenbraun wird wenig zum Färben der Baumwolle, Kattundruck ausgenommen, gebraucht und wird nach den im Eingang dieses Capitels S. 989 angegebenen Verfahren auf Chrombeize und seltener auf Aluminiumbeize gefärbt. Die Chromfarbe ist von hoher Echtheit, die andere weniger gut.

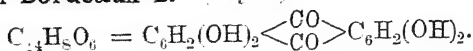
Wolle: Anthracenbraun wird auf Wolle mit Chrombeizen nach dem allgemeinen S. 993 gegebenen Zweibad-Verfahren gefärbt und eignet sich vorzüglich zum Färben von Braun, Misch- und Modetönen; es ist einer der wichtigsten Farbstoffe für die Echtfärberei der Wolle (für lose Wolle, Garne und Stückwaare). 1 % Farbstoff (des 20 %igen Teiges) giebt ein helles Drab, 10—20 % volles rothstichiges Braun von grösster Echtheit gegen jedwede Einwirkung. Bei sehr dunklem Braun empfiehlt es sich, dem Färbebade zum Schluss noch ½ % Bichromat zuzusetzen und ½ Stunde weiter zu kochen.

Das Einbad-Verfahren liefert mit Anthracenbraun kein befriedigendes Ergebniss.

Anthracen-Braun in Pulver wird folgendermaassen angewendet. Der Farbstoff wird in Wasser gelöst zur Flotte gegeben; man geht mit der auf die gewöhnliche Weise mittelst Bichromat gebeizten Wolle in das kalte Bad ein, erwärmt innerhalb einer Stunde auf 60 ° und setzt während der nächsten Stunde eine dem Gewichte des Farbstoffes gleiche Menge Essigsäure sehr allmählich zu; der Farbstoff

wird auf diese Weise langsam aus seiner Lösung frei gemacht und zieht gleichmässig auf die Faser. In der nächsten halben Stunde treibt man zum Kochen, giebt darauf 1—2 Liter Essigsäure für je 1000 Liter Flotte zu und kocht noch 1—2 Stunden.

Alizarin Bordeaux B. (Bayer.)

$$C_{14}H_8O_6 = C_6H_2(OH)_2<^{CO}_{CO}>C_6H_2(OH)_2.$$

Alizarinbordeaux od. *Chinalizarin* ist 1:2:5:8 *Tetraoxyanthrachinon* und wird durch Erhitzen von Alizarin mit rauchender Schwefelsäure auf 170—180° erhalten. Das Handelsproduct bildet einen braunrothen dünnen in Wasser unlöslichen Teig, welcher sich in Natronlauge mit rothvioletter Farbe löst und aus dieser Lösung durch Salzsäure als braunrother Niederschlag ausgefällt wird; Alizarinbordeaux löst sich in concentrirter Schwefelsäure mit blauvioletter Farbe; die Lösung giebt beim Verdünnen eine braunrothe Fällung.

Anwendung: Alizarinbordeaux B ist als Abkömmling des Alizarins diesem in seinen allgemeinen und Färbe-Eigenschaften sehr ähnlich, liefert jedoch mit den verschiedenen Beizen viel blauere Farben als Alizarin, auf Thonerde ein blaues Bordeaux, auf Chrom ein hübsches Violettblau und auf Eisen schwarzviolette Töne. Es wird durch Kupfersalze getrübt und soll daher nicht in Kupfergefässen gefärbt werden.

Baumwolle: Alizarinbordeaux B wird nach den allgemeinen S. 989 angegebenen Verfahren auf Aluminium- und auf Chrombeizen gefärbt und liefert wie eben angegeben bordeaux-rothe und violettblaue Töne: bei Gegenwart von Kalk- oder Magnesiasalzen im Färbebade fällt die Färbung auf Chrombeize viel röther aus, als in reinem Wasser. Die Farben sind sehr echt gegen Licht, Seife, Säuren u. s. w. und vorzüglich für Färberei und Druckerei geeignet. Für sehr echtes Bordeaux-Roth wird Alizarinbordeaux nach dem Neurothverfahren (S. 1030) ziemlich viel gefärbt.

Wolle: Alizarinbordeaux B wird auf Wolle wenig gebraucht; es wird hier vorzugsweise mit Chrombeizen gefärbt; Aluminiumbeizen sind ebenfalls anwendbar. Das Färben geschieht nach den allgemeinen Methoden (S. 993). Das Beizen mit Chromoxydsalzen soll dem mittelst Chromsäure vorzuziehen sein, jedoch wird meist in der gewöhnlichen Weise mit Bichromat gebeizt, wobei aber Sorge zu tragen ist, dass die Chromsäure durch Weinstein, Milchsäure u. dergl. möglichst gut reducirt sei (vergl. S. 463); die Bichromat-Schwefelsäure-Beize ist nicht anwendbar.

Das Ausfärben geschieht genau wie bei den übrigen Alizarin-Farben (S. 995). Die Farbe, welche anfangs röthlich erscheint, gewinnt erst durch andauerndes Kochen ihren schönen bläulichen

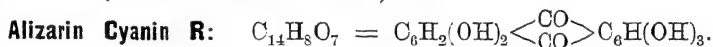
Ton. Bichromat giebt ein viel rötheres Violettblau, als Fluorchrom. Die Farbe ist sehr echt gegen Licht, Walke, Säure, Alkali u. s. w.

Das *Einbad-Verfahren* liefert ebenfalls sehr schöne Ergebnisse; die Farben fallen lebhafter, wenn auch nicht so voll aus. Man bereitet das Bad mit 4—6 % Chromfluorid, $1^1/_2$ % Oxalsäure und der erforderlichen Menge Farbstoff, geht kalt mit der Waare ein, treibt langsam zum Kochen und erhält $1^1/_2$—2 Stunden kochend. Während des Kochens kann ohne nachtheilige Wirkung weiteres Chromfluorid zugesetzt werden.

Seide: Alizarinbordeaux B kann auf Seide mittelst Thonerde- und Chrombeizen nach den allgemeinen Methoden (S. 998) gefärbt werden. Aluminium liefert rothviolette, Chrom blauviolette Töne von sehr guter Echtheit. Für eine volle Färbung sind etwa 30 % Farbstoff erforderlich.

Alizarin Cyanin. (Bayer.)

Alizarin Cyanin 3 R soll chemisch reines 1:2:5:8 *Tetraoxyanthrachinon* (d. i. Alizarinbordeaux B) sein.

Alizarin Cyanin R: $C_{14}H_8O_7 = C_6H_2(OH)_2{<}{}^{CO}_{CO}{>}C_6H(OH)_3$.

Alizarincyanin R ist ein *Pentaoxyanthrachinon*, wahrscheinlich OH = 1:2:4:5:8, und wird durch Erhitzen des Alizarinbordeaux mit Braunstein und Schwefelsäure oder mit Arsensäure erhalten. Das käufliche Alizarincyanin R bildet einen dunkelbraunen dünnen Teig, welcher in Wasser unlöslich, in schwacher Natronlauge mit blauer Farbe löslich ist und aus dieser Lösung durch Salzsäure als dunkelbrauner Niederschlag gefällt wird. In concentrirter Schwefelsäure löst sich der trockene Farbstoff mit blauer Farbe und rother Fluorescenz und wird aus dieser Lösung durch Wasser als dunkelbrauner Niederschlag abgeschieden.

Alizarin Cyanin G wird durch Einwirkung von Ammoniak auf ein bei der Oxydation des Alizarinbordeaux zu Alizarincyanin R entstehendes Zwischenproduct erhalten und ist stickstoffhaltig; seine genaue Zusammensetzung ist jedoch noch nicht bekannt.

Das käufliche Alizarincyanin G bildet einen schwarzen dünnen, in Wasser unlöslichen Teig, welcher sich in schwacher Natronlauge mit grünblauer Farbe löst und aus dieser Lösung durch Salzsäure als dunkler Niederschlag gefällt wird. In concentrirter Schwefelsäure löst sich der trockne Farbstoff mit rother Farbe und wird daraus durch Verdünnen mit Wasser als dunkler Niederschlag abgeschieden.

Ausser diesen drei Marken ist noch eine grössere Anzahl anderer wie *Alizarincyanin*, *2 R*, *WRR*, *WRB*, *2 G*, *NS* u. a. m. im Handel, welche ähnliche Eigenschaften zeigen.

Anwendung: Die Alizarincyanine liefern rothstichig bis grünstichig blaue Farben auf Chrombeize, auf Thonerdebeize rothviolette bis röthlich-blaue. Hauptsächlich werden sie auf Chrombeize gefärbt und mit Thonerdebeize vorwiegend zum Abtönen anderer Alizarinfarben und im Kattundruck angewendet. Ihre Lichtechtheit ist sehr gut: die rötheren Marken sind die lichtechteren und dürften dem Alizarinblau in dieser Beziehung etwas überlegen sein, während sie in Walkechtheit hinter ihm zurückstehen. Auch färben die Alizarincyanine leichter gleichmässig und reibecht als Alizarinblau und werden deshalb besonders in der Wollenstückfärberei bevorzugt und überhaupt viel auf Wolle gebraucht. — Die Farbstoffe sind etwas kupferempfindlich und sollen deshalb in Holzkufen, am besten in solchen mit bleiernen Dampfschlangen gefärbt werden.

Baumwolle wird mit den Alizarincyaninen nach den allgemeinen S. 989 gegebenen Verfahren gefärbt. Zusatz von Kalk- oder Magnesiasalzen zur Flotte macht die Farben voller und röther. Hauptsächlich kommen die rothstichigen Marken, jedoch auch nur zum Abtönen, zur Verwendung: die grünlichen liefern weniger lebhafte Töne. Die Chromfarben sind sehr seifenecht, die Aluminiumfarben weniger; beide sind sehr licht-, säure- und alkaliecht.

Wolle wird wie mit Alizarinbordeaux (S. 1048) gefärbt. Die rötheren Marken werden grünstichiger, wenn sie nach dem Färben durch Ammoniak gezogen werden. Am besten egalisiren die Marken 3 R, 2 R und N S, am walkechtesten sind Alizarincyanin GG und WRR, welche beide auch nach dem neueren Einbad-Verfahren (einwässerig, S. 997) gefärbt werden können. Um ganz walkechte Farben zu erzielen, wird zweckmässig im Farbbade mit $^1/_4$—1 % Bichromat nachbehandelt (S. 995), da andernfalls die Färbungen eine schwere Walke nicht vollständig aushalten. Die Licht-, Säure- und Alkaliechtheit ist sehr gut.

Seide wird nach den allgemeinen Verfahren (S. 998) in Verbindung mit Chrombeize sehr echt blau gefärbt.

Alizarin Cyanin WRS. (Bayer.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Braunes Pulver; Lösung: dunkelviolettroth; HCl: rothe Lösung und leicht lösliche Fällung; NaOH: lösliche blauviolette Fällung; Lösung in SO_4H_2: violett; beim Verdünnen: roth.

Anwendung: Alizarincyanin WR S wird auf *Wolle* nach dem Einbadverfahren gefärbt und dient hauptsächlich für Garn- und Stückfärberei. Die Waare wird 1 Stunde mit dem Farbstoff unter Zusatz von 2—3 % Oxalsäure gekocht und dann im Farbbade mit 2—4 % Fluorchrom $^1/_2$ Stunde kochend nachbehandelt. Es wird ein roth-

stichiges Blau von sehr guter Lichtechtheit und guter Walk-, Säure- und Alkaliechtheit erhalten.

Anthracen Blau. (B. A. S. F.)

Anthracenblau ist in Gestalt einer grösseren Anzahl Marken im Handel, welche durch Einwirkung von rauchender Schwefelsäure verschiedener Stärke auf 1:5 Dinitroanthrachinon in Gegenwart oder Abwesenheit von Reductionsmitteln erhalten werden sollen. Es sind anscheinend Hydroxy- und Amidohydroxyderivate des Alizarins, welche den Alizarincyaninen chemisch sehr nahe stehen oder ihnen identisch sind und ähnliche oder gleiche Eigenschaften zeigen. Sie bilden dunkle Teige oder schwarze Pulver; die Pulver sind die Natronsalze und lösen sich je nach den damit erhältlichen rötheren oder grüneren Färbungen in Wasser mit dunkelrothvioletter bis -blauvioletter oder dunkelblauer Farbe: HCl: giebt dunkle braune oder violette Fällungen; NaOH: blaue Lösungen und lösliche blaue Fällungen; Lösungen in SO_4H_2: violettblau (SWR) oder violett (SWB) oder rothviolett (SWG) oder braun (SWGG); beim Verdünnen: braunrothe oder rothe Lösungen und braune oder rothbraune Fällungen.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Alizarincyanin. Die rötheren Marken wie WRR, WR, WB entsprechen den rötheren Cyaninen und die grüneren wie WG und WGG den grünstichigeren. Für gedeckte Töne sind die Marken WN und Anthracendunkelblau W bestimmt. Die Marken WG und WGG können auch wie Anthracenblau SWX (siehe nachstehend) einwässerig gefärbt werden. Die wasserlöslichen Natronsalze sind durch den Buchstaben S gekennzeichnet z. B. Anthracenblau SWB. Die S-Marken sind 8mal so stark wie die entsprechenden Teig-Marken, die Marken SWN nur $5^1/_3$ mal und Anthracendunkelblau SW nur 4mal so stark. Bei den für die Baumwollfärberei bestimmten Marken fehlt wie überhaupt bei den Bezeichnungen dieser Fabrik der Buchstabe W.

Anthracen Blau SWX. (B. A. S. F.)

Zusammensetzung: siehe Anthracenblau.

Grünschwarzes Pulver; Lösung: dunkelroth; HCl: wenig Veränderung, keine deutliche Fällung; NaOH: violette Lösung und lösliche blaue Fällung; Lösung in SO_4H_2: violett; beim Verdünnen: fuchsinroth.

Anwendung: Anthracenblau SWX ist nur für die Färberei wollener Stückwaare nach dem Einbadverfahren geeignet und soll mit 4 % Oxalsäure aufgefärbt und mit 3 % Fluorchrom nachgebeizt werden. Es liefert ein sehr lichtechtes, säure- und alkaliechtes röthliches Blau.

Brillant Alizarin Cyanin 3 G. (Bayer.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht; dürfte zu den Alizarincyaninen gehören.

Braunschwarzes Pulver; Lösung: violett; HCl: schwer lösliche rothviolette Fällung; NaOH: blaue Lösung; Lösung in SO_4H_2: gelbbraun; beim Verdünnen: rothviolett.

Anwendung: Brillantalizarincyanin 3 G wird auf *Wolle* gefärbt und zwar entweder nach Art der Alizarinfarbstoffe auf Chrombeize oder genau nach Art der sauren Farbstoffe unter Zusatz von Schwefelsäure und Glaubersalz, oder es wird im sauren Bade vorgefärbt und nachchromirt. Direct gefärbt liefert es schöne röthlich-blaue Färbungen von vorzüglicher Lichtechtheit und guter Säureechtheit, aber mässiger Waschechtheit; durch Seifen und Alkalien werden die Färbungen heller und grüner; auch zeigen sich auf glatter Stückwaare bei Auffallen von Wassertropfen sog. Wasserflecken, eine Erscheinung, die bei den direct gefärbten Alizarinen meist zu beobachten ist. Durch Nachbeizen mit Fluorchrom werden die Färbungen etwas, durch Nachbeizen mit Bichromat im essigsauren Bade bedeutend grünstichiger; durch Nachbehandlung mit 2—3 % Bichromat im schwefelsauren oder oxalsauren Bade werden sie vollkommen zerstört. Auch nach dem Zweibad-Verfahren werden auf mit Bichromat und Weinstein gebeizter Wolle grünstichig-blaue Färbungen erhalten. Die mit Beizen hergestellten Färbungen sind sehr lichtecht, säureecht und alkaliecht und zeigen recht gute Walkechtheit.

Alizarin Saphirol B. (Bayer.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Grünschwarzes Pulver; Lösung: blau; HCl: röthere Lösung und leicht lösliche Fällung; NaOH: wenig Veränderung; Lösung in SO_4H_2: gelb; beim Verdünnen: zuerst roth, dann violett und schliesslich blau. Mit Zinkstaub und Ammoniak erhitzt wird die Farblösung roth und von selbst wieder blau; durch Zinkstaub und Salzsäure wird sie entfärbt und durch Chromsäure wieder blau gefärbt.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Brillantalizarincyanin 3 G. Alizarinsaphirol giebt direct auf Wolle gefärbt ein sehr schönes, lebhaftes etwas grünstichiges Blau, welches auch in sehr hellen Ausfärbungen ausserordentlich lichtecht ist; die Säureechtheit ist gut, die Waschechtheit gering; durch Seifen oder Alkalien wird die Färbung heller und grüner; auch zeigt sie eine bedeutende Wasserempfindlichkeit, so dass Wassertropfen darauf sehr leicht Flecken erzeugen. Auf Chrombeize liefert Alizarinsaphirol grünere, aber stumpfere Färbungen von guter Walk-, Wasser- und Alkaliechtheit.

Alizarin Cyanin Grün. (Bayer).

Darstellung und Zusammensetzung nicht veröffentlicht; dürfte zur Gruppe der Alizarincyanine gehören.

Blaugrünes Pulver; Lösung: blaugrün; HCl: lösliche dunkle Fällung; NaOH: Marke E wird nicht verändert, G giebt eine lösliche

dunkle Fällung; Lösung in SO_4H_2: mattrothblau; beim Verdünnen: blaugrün.

Anwendung: Alizarincyaningrün wird hauptsächlich auf *Wolle* direct oder in Verbindung mit Chrombeize gefärbt. Direct mit essigsaurem Ammoniak und späterem Zusatz von Schwefelsäure gefärbt liefert es sehr lichtechtes, aber nicht waschechtes, lebhaftes Blaugrün. Durch Nachchromiren mit Fluorchrom wird die Färbung nur wenig stumpfer, etwas mehr durch Bichromat; sie wird so ziemlich walkecht, jedoch nur für leichte Walke genügend echt; die Lichtechtheit ist vorzüglich. Auf Chrombeize liefert es die gleiche, aber etwas weniger walkechte Färbung. Auf *Baumwolle* liefert Alizarincyaningrün mit Thonerdebeize ein zartes Blaugrün, mit Chrombeize stumpfere Töne. Alizarincyaningrün G und K sind lebhafter als die Marke E, und färben leichter gleichmässig, am besten die Marke K. Im Uebrigen zeigen die 3 Marken wenig Unterschiede.

Alizarin Cyanin Schwarz G. (Bayer.)

Die Darstellung und Zusammensetzung dieses Farbstoffes ist nicht veröffentlicht; er dürfte zur Gruppe der Alizarincyanine gehören.

Dunkelbrauner in Wasser und Alkalien unlöslicher Teig; verdünnte Salzsäure löst denselben mit violettrother Farbe; überschüssige Salzsäure scheidet orangerothe Flocken ab; Natronlauge fällt aus der Salzsäurelösung schwärzliche Flocken; der trockene Farbstoff löst sich in concentrirter Schwefelsäure mit violetter Farbe; die Lösung scheidet beim Verdünnen orangerothe Flocken ab.

Anwendung: Alizarincyaninschwarz G liefert auf Chrombeize ein grünstichiges Schwarz von sehr guter Echtheit und namentlich vorzüglicher Lichtechtheit. Auf mit Thonerdebeize gebeizter Baumwolle liefert es gutes Grau. Es ist wegen seiner guten Licht- und Walkechtheit hauptsächlich für die Wollfärberei empfohlen, hat sich dort aber nicht gut eingeführt, da mit ihm nur schwierig gleichmässige Farben zu erzielen sind.

Alizarin Blau Schwarz B. (Bayer.)

Dieser Farbstoff dürfte eine von den Alizarincyaninen abstammende Sulfosäure sein.

Schwarzbraunes Pulver; Lösung: dunkelviolett; HCl: lösliche rothviolette Fällung: NaOH; violettblaue Lösung; Lösung in SO_4H_2: violett; beim Verdünnen: trübrothviolett.

Anwendung: Alizarinblauschwarz dient zum Färben der Wolle in Verbindung mit Chrombeize, sowohl nach dem Zweibad-, wie nach dem neueren Einbad-Verfahren. Es liefert Grau und Blauschwarz und dient hauptsächlich für Grau und zum Abtönen und Abdunkeln. Es zieht gleichmässig auf die Faser und liefert Farben von vorzüg-

licher Echtheit gegen Licht, Walke u. s. w.: die sauer vorgefärbten und nachchromirten Farben übertreffen die nach dem Zweibadverfahren erhaltenen in Walkechtheit und Sättigung des Farbtons.

Alizarin Echt Schwarz T. (Bayer.)

Die Zusammensetzung ist nicht veröffentlicht; der Farbstoff steht dem Alizarinblauschwarz B nahe.

Schwarzes schwer lösliches Pulver; Lösung: dunkelrothviolett; HCl: braune mit rothvioletter Farbe lösliche Fällung; NaOH: grünschwarze, im durchfallenden Lichte rothviolette Lösung; Lösung in SO_4H_2: violett; beim Verdünnen: röthere Lösung und braune Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Alizarinblauschwarz B (Bayer). Der Farbton ist grauer, neutrales Grau und Tiefschwarz.

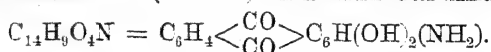
Alizarin Marron. (B. A. S. F.)

Alizarinmarron wird durch Reduction des beim Nitriren des Alizarins in schwefelsaurer Lösung entstehenden Nitrokörpers erhalten und ist *β-Amidoalizarin* von der Zusammensetzung $C_{14}H_9O_4N$ = $C_6H_4<{CO \atop CO}>C_6H(OH)_2(NH_2)$, gemischt mit etwas Amidopurpurin.

Alizarinmarron wird als brauner dünner in Wasser unlöslicher Teig geliefert; es löst sich in schwacher Natronlauge mit violetter Farbe und giebt auf Zusatz von Salzsäure eine braune Fällung. Die Lösung in concentrirter Schwefelsäure ist carminroth und giebt beim Verdünnen einen braunen Niederschlag.

Alizarinmarron ist nicht ganz so echt, wie die meisten übrigen Alizarinfarben. Es wird nach den allgemeinen Methoden (S. 989) mit Thonerde- und Chrombeizen auf Baumwolle, Wolle und Seide gefärbt und liefert auf Thonerdebeize Granat-, auf Chrombeize Marron-Farben.

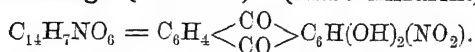
Alizarin Granat S. (M. L. B.) **Alizarin Cardinal.** (Bayer).

$$C_{14}H_9O_4N = C_6H_4<{CO \atop CO}>C_6H(OH)_2(NH_2).$$

Dieser Farbstoff wird durch Reduction des α-Nitroalizarin erhalten und ist *α-Amidoalizarin*, dem Alizarinmarron isomer.

Rothbrauner, schwer mit schmutzig rosa Farbe löslicher Teig; er ist in Natronlauge mit rubinrother Farbe löslich und giebt auf Zusatz von Salzsäure eine rothbraune Fällung; Lösung in SO_4H_2: orangebraun; beim Verdünnen: rothe Fällung.

Anwendung: Alizaringranat oder -cardinal liefert auf Aluminiumbeizen sehr blaustichigrothe, auf Chrombeizen bordeauxrothe Farben von gleicher Echtheit wie Alizarinmarron und wird nach den allgemeinen Verfahren (S. 989) gefärbt. Es dient hauptsächlich zum Abtönen des Alizarins in der Färberei der Baumwolle, Wolle und Seide und besonders im Kattundruck.

Alizarin Orange (A oder **N). (Nitro-Alizarin.)**

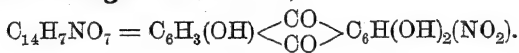
$$C_{14}H_7NO_6 = C_6H_4<{CO \atop CO}>C_6H(OH)_2(NO_2).$$

Alizarinorange oder *β-Nitroalizarin* entsteht durch Einwirkung von salpetriger Säure oder Salpetersäure auf Alizarin.

Der Farbstoff wird entweder als braungelber dünner, in Wasser unlöslicher Teig oder — in Gestalt des Natronsalzes — als braunoranges in Wasser mit bordeauxrother Farbe lösliches Pulver geliefert: das Pulver hat 4—5mal soviel Farbkraft wie der Teig. Beide Formen lösen sich in sehr verdünnter Natronlauge mit carminrother Farbe; überschüssiges Aetznatron erzeugt in den Lösungen eine bordeauxrothe flockige Ausscheidung. Auf Zusatz von Salzsäure entstehen in den alkalischen Lösungen orange Niederschläge. Die Lösung in concentrirter Schwefelsäure ist orange und giebt beim Verdünnen mit Wasser eine gelbe Fällung. Reductionsmittel führen das Alizarinorange in ein Amidoalizarin über.

Anwendung: Alizarinorange wird auf Baumwolle, Wolle und Seide nach den allgemeinen Methoden (S. 989) gefärbt und dient hauptsächlich zum Abtönen anderer Alizarinfarben in der Wollfärberei und im Kattundruck. Alizarinorange in Pulver wird mit Aluminiumbeize wie gewöhnliches Alizarin, mit Chrombeize wie Anthracenbraun (S. 1047) gefärbt. Beide Producte können auch sauer aufgefärbt und durch Nachchromiren befestigt werden.

Alizarinorange giebt mit Aluminium orange, mit Chrom stumpfe braunrothe, mit Eisen violettbraune und mit Kupfer braunrothe Töne; Zinnoxydbeize liefert ein helles Orange, während Zinnoxydul den Farbstoff reducirt. Die Farben sind von grösster Echtheit, namentlich hervorragender Lichtechtheit.

Alizarin Orange G. (M. L. B.)

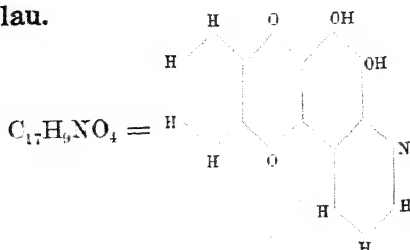
$$C_{14}H_7NO_7 = C_6H_3(OH)<{CO \atop CO}>C_6H(OH)_2(NO_2).$$

Alizarinorange G wird durch Behandlung des Flavopurpurin mit Salpetersäure erhalten und verhält sich seiner Zusammensetzung nach zum gewöhnlichen Alizarinorange (siehe vorstehend) wie Flavopurpurin zum Alizarin (vergl. S. 1002 u. 1007).

Gelber schwer löslicher Teig; Lösung: bräunlich-roth; HCl: in der Kälte keine Veränderung, löst beim Erhitzen etwas mit gelbgrüner Farbe; NaOH: dunkelrothe Lösung; Lösung in SO_4H_2: braunroth; beim Verdünnen: braungelbe Fällung.

Anwendung: Wie Alizarinorange (A oder N). Der Farbton des Alizarinorange G ist viel gelbstichiger und lebhafter als der des älteren. Die Farbe zeigt gute Echtheit gegen Licht, Wäsche, Walke, Säuren, Alkalien, Chloren und Schwefeln.

Alizarin Blau.

$C_{17}H_9NO_4 =$

H O OH
H OH
H
N
H O
H H
H

Alizarinblau oder *Dioxyanthrachinonchinolin* wird durch Erhitzen von β-Nitroalizarin (Alizarinorange) oder β-Amidoalizarin mit Glycerin und Schwefelsäure bereitet, wobei der neue Farbstoff durch eine verwickelte Umsetzung entsteht.

Alizarinblau wird als ein violettblauer Teig von kupferglänzenden Blättchen geliefert; es ist unlöslich in Wasser und löst sich in schwacher Natronlauge, wird aber durch überschüssiges Aetznatron wieder ausgefällt: Salzsäure macht die Lösung röthlich-gelb. Die Lösung des trocknen Farbstoffes in concentrirter Schwefelsäure ist carminroth und wird beim Verdünnen mit Wasser orangegelb. Alizarinblau bildet einen in Wasser unlöslichen Kalklack; die Entstehung desselben wird durch Ansäuern mit Essigsäure verhindert. Alizarinblau enthält die zwei Hydroxylgruppen des Alizarin und ist daher eine schwache Säure; andererseits ist es aber ein Abkömmling der Base „Chinolin" und besitzt infolgedessen schwach basische Eigenschaften, so dass es mit Säuren unbeständige Salze bildet. Alkalische Reductionsmittel (Zink und Natronlauge) reduciren Alizarinblau; die entstehende rothe Lösung oxydirt sich beim Stehen an der Luft wieder zu Alizarinblau und giebt eine Küpe, ähnlich wie Indigo, in welcher Baumwolle und Wolle sich anfärben.

Alizarinblau bildet mit Calcium, Baryum, Zink und Eisen grünblaue, mit Nickel und Chrom blaue, mit Aluminium violette und mit Zinn violettrothe Farblacke; es besitzt demnach keinen so ausgebildetvielfärbigen Character wie Alizarin und unterscheidet sich von diesem auch insofern, als es ungebeizte Fasern in vollen Farben färbt.

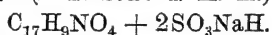
Anwendung: Beim Färben mit Beizen stört die geringe Löslichkeit des Alizarinblaus und seine Anwendung wurde erst allgemein, als es in löslicher Form (siehe Alizarinblau S) in den Handel kam. Einzelne Marken sind indessen ziemlich löslich und können wie die übrigen Alizarinfarben gefärbt werden. Auch befindet sich ein ziemlich lösliches saures Natriumsalz im Handel, welches sich besonders zum Färben in Färbemaschinen eignet und ebenfalls wie die übrigen Beizenfarbstoffe gebraucht wird. Da Alizarinblau unlösliche Kalklacke bildet, so ist hartes Wasser mit Essigsäure zu verbessern.

Baumwolle wurde anfänglich mit Alizarinblau nach dem Küpenfärbeverfahren (in alkalischer Lösung reducirt) gefärbt und darauf zwecks Oxydation durch Chlorkalk- oder Bichromatlösung gezogen. Indessen ist diese Färbeart wegen der durchaus ungenügenden Echtheit der Farben ganz aufgegeben. Man färbt es ausschliesslich auf Chrombeize nach den S. 991 angegebenen Verfahren und erhält sehr echte Farben. Bleichecht ist nur chemisch reines Alizarinblau. Nach längerem Stehen mit Bisulfitlösung kann der Farbstoff wie Alizarinblau S gebraucht werden.

Wolle wird mit Bichromat oder Fluorchrom gebeizt und entweder nach den allgemeinen Methoden oder wie mit Alizarinblau S ausgefärbt; im letzteren Falle setzt man dem Bade ausser der nöthigen Menge Farbstoff die doppelte Menge desselben an starker Bisulfitlösung zu; indessen ist dann die Anwendung von Alizarinblau S vorzuziehen.

Alizarinblau mit Beizen gefärbt und gut fixirt ist ebenso echt wie Alizarinblau S (siehe daselbst).

Alizarin Blau S. (B. A. S. F. u. A. m.)

$$C_{17}H_9NO_4 + 2SO_3NaH.$$

Alizarinblau S ist eine Verbindung des gewöhnlichen Alizarinblau mit Natriumbisulfit und entsteht, wenn Alizarinblau mit einer starken Lösung von Natriumbisulfit gemischt etwa zwei Wochen steht.

Alizarinblau S kommt in den Handel als dunkel-violettblaues Pulver, welches sich in Wasser leicht mit braunrother Farbe löst oder als eine dunkle nach schwefliger Säure riechende Lösung; das Pulver hat etwa die dreifache Farbkraft, wie die Lösung. Die wässerige Lösung wird durch Natronlauge blaugrün, durch Salzsäure röthlichgelb gefärbt. Die Lösung in concentrirter Schwefelsäure ist braun und wird beim Verdünnen mit Wasser rothgelb. Die Bisulfitverbindung spaltet sich beim Erhitzen der wässerigen Lösung auf etwa 70°; starke Säuren, Aetzalkalien und deren kohlensaure Salze üben eine ähnliche Wirkung aus; Essigsäure und Weinsäure verändern die Verbindung nicht. Bei gewöhnlicher Wärme bildet Alizarinblau S keine Lacke mit Calciumacetat oder Chromacetat, welcher Umstand für das Färben der Baumwolle mittelst Pflatschen von Farbstoff und Beize in einem gemeinsamen Bade von Vortheil ist.

Anwendung: Alizarinblau S ist ein sehr werthvolles Indigoersatzmittel und ist als solches den meisten übrigen künstlichen Farbstoffen überlegen. Es färbt sich leichter als Indigo, färbt leicht und vollständig durch und reibt nicht ab; ferner ist es ebenso walkecht und seifenecht wie Indigo und endlich greift das Färben mit Alizarinblau die Wollfaser weniger an, als die Küpenfärberei. Hingegen ist es, namentlich in mittleren und hellen Tönen und bei längerer Ein-

wirkung von Licht und Luft, beträchtlich weniger lichtecht, als Indigo; bei dunklen Tönen, welche richtig gefärbt wurden (mit nicht zu grossem Ueberschuss an Beize), ist der Unterschied der Lichtechtheit nicht so bedeutend; ferner fehlt dem Alizarinblau die schöne Uebersicht des Küpenblaus und, während letzteres (auf Baumwolle gefärbt) bei wiederholtem Seifen zwar heller wird, aber an Schönheit gewinnt, wird ersteres, wenn auch nur langsam, durch Seifen unansehnlicher.

Alizarinblau S zersetzt sich, wie bereits erwähnt, beim Erhitzen seiner Lösung über 70°. Man darf daher nicht zu heisses Wasser zum Lösen anwenden und beim Ausfärben das Bad nicht über 70° erhitzen, bevor der Farbstoff gut von der Faser aufgenommen ist; erhitzt man zu schnell, so zieht der Farbstoff ungleichmässig auf und wird nicht gut fixirt; man erhält daher unegale und abschmutzende Farben; auch wird ein Theil des Farbstoffes als unlösliches Alizarinblau in der Flotte ausgeschieden und geht verloren. Am besten nimmt die Faser den Farbstoff zwischen 55° und 65° auf; beim weiteren Erhitzen auf 70° zersetzt sich dann die Bisulfitverbindung allmählich und das freiwerdende Alizarinblau tritt mit der in der Faser abgelagerten Beize zum unlöslichen Farblack zusammen.

Kalkhaltiges Wasser ist mit Essigsäure anzusäuern (1 Th. Säure auf 1000 Th. weiches Wasser und entsprechend mehr für hartes Wasser). Die Gegenwart von Kalksalzen beim Färben mit Alizarinblau bietet keinerlei Vortheil, macht aber die Farbe entschieden stumpfer.

Baumwolle: Alizarinblau S kann auf Baumwolle in zweierlei Art mit Chrombeizen gefärbt werden:

1) *Beiz- und Färbe-Verfahren*: Mit Chromoxyd beizen, mit oder ohne vorheriges Oelen, und ausfärben, ebenso wie die übrigen Beizenfarbstoffe (S. 991); man setzt kein Calciumacetat zur Flotte und säuert das Färbewasser leicht an (s. o.).

2) *Ein-Bad- oder Klotz-Verfahren*: Man löst 1 kg Alizarinblau S in Pulver in 8 Liter kaltem Wasser (am besten destillirtem Wasser) und, nachdem alles gelöst, fügt man 1 Liter Chromacetat 1,16 sp. Gew. (20° B.) hinzu; oder man löst 3 kg Alizarinblau S in Teig, 6 Liter Wasser und 1 Liter Chromacetat in gleicher Weise. In der so erhaltenen Lösung weicht man die Baumwolle gut und gleichmässig ein; für hellere Farben nimmt man schwächere, für dunklere stärkere Lösungen oder man behandelt zweimal. Nachdem die Waare gut und gleichmässig von der Lösung durchdrungen ist, entfernt man die überschüssige Flüssigkeit durch scharfes Auswinden oder Schleudern, trocknet bei einer 40° nicht übersteigenden Wärme und dämpft darauf 1 Stunde bei $^1/_2$ kg (Atm.) Druck oder 2 Stunden ohne Druck;

schliesslich spült und seift man. Durch das Dämpfen wird die Bisulfitverbindung des Alizarinblau zersetzt und der unlösliche Chromlack in der Faser entwickelt.

Alizarinblau S ist auf Baumwolle sehr lichtecht und äusserst echt gegen alle anderen Einwirkungen.

Wolle. Alizarinblau S wird auf Wolle ebenfalls nur mit Chrombeizen gefärbt; die allgemeinen Verfahren siehe S. 993. 3 % Bichromat mit oder ohne Weinstein liefert sehr gute Farben; Zusatz von Schwefelsäure zum Beizbade ist nicht räthlich; gut ist es, die gebeizte Wolle, zwecks Reduction der Chromsäure, durch ein Bad von Natriumbisulfit zu ziehen oder noch besser, mit einem Chromoxydsalz, z B. Chromfluorid, zu beizen. Gefärbt wird in besonderem Bade; das Einbad-Verfahren ist nicht befriedigend für die Färberei der Wolle mit diesem Farbstoff. Um ein gutes echtes Blau zu erhalten, erhitze man sehr langsam zum Kochen und koche 1—2 Stunden, bis die Farbe vollständig entwickelt ist. Alizarinblau S liefert auf Wolle tiefe Indigoblau-Farben von grosser Lichtechtheit und vorzüglichster Echtheit gegen Walke, Wäsche, verdünnte Säuren und Alkalien und, wenn richtig gefärbt, auch von guter Reibechtheit. Alizarinblau ist für die Wollfärberei, namentlich wegen seiner tadellosen Walkechtheit wichtig, durch die es den Alizarincyaninen und Anthracenblau überlegen ist; hingegen ist es schwieriger als diese zu färben.

Seide kann mit Alizarinblau S ebenso wie mit den übrigen farben in Verbindung mit Chrombeizen gefärbt werden (S. 998). Für ein volles Blau sind etwa 8 % Alizarinblau S in Pulver erforderlich.

Alizarin Dunkel Blau S ist eine besondere Marke des Alizarinblau, welche röthliches stumpfes Blau färbt und sich nur für dunkle Töne eignet. Es besitzt im Wesentlichen dieselben Eigenschaften wie Alizarinblau S und wird ebenso wie dieses angewendet.

Alizarin Grün S. (B. A. S. F.)

Alizaringrün wird durch Einwirkung von rauchender Schwefelsäure (70 % Anhydrid) auf Alizarinblau bei 120—125° hergestellt und ist ein Oxydationsproduct des letzteren und seiner Sulfosäuren, nämlich ein Gemenge von *Tri- und Tetrahydroxyanthrachinonchinolin*, sowie deren Sulfosäuren.

Das käufliche Alizaringrün S ist die Bisulfitverbindung und dem Alizarinblau S sehr ähnlich. Es wird als dunkelbraune, stark nach Schwefeldioxyd riechende Lösung oder als dunkles Pulver geliefert; beide Formen lösen sich leicht in Wasser mit dunkeloranger bis rothbrauner Farbe; Natronlauge färbt die Lösung in der Kälte blau; Salzsäure wirkt in der Kälte nicht ein; beim Erhitzen scheidet die reine wässerige, sowie die alkalische oder angesäuerte Lösung dunkle Niederschläge von unlöslichem Alizaringrün aus. Letzteres löst sich

in concentrirter Schwefelsäure mit dunkelblauer Farbe und giebt beim Verdünnen eine rothbraune Lösung und ebensolche flockige Ausscheidung.

Anwendung: Alizaringrün S liefert mit Chrombeizen ziemlich stumpfe blaugrüne Töne von hoher Echtheit. Der Farbstoff ist dem Alizarinblau S sehr ähnlich und wird genau wie dieses auf die verschiedenen Fasern gefärbt. Recht hübsche blaugrüne Färbungen lassen sich auf Baumwolle, besonders im Kattundruck, erzeugen.

Alizarin Indigo Blau S. (B. A. S. F.)

Dieser Farbstoff wird ähnlich dem Alizaringrün durch Erhitzen von Alizarinblau mit rauchender Schwefelsäure auf 210° hergestellt und besteht hauptsächlich aus *Pentahydroxyanthrachinonchinolin* und dessen Sulfosäure.

Der Farbstoff des Handels ist ebenfalls die Bisulfitverbindung in Gestalt einer dunkelrothbraunen Lösung oder eines dunklen Pulvers, welche sich in Wasser mit braunrother bis kirschrother Farbe lösen. Natronlauge färbt die wässerige Lösung in der Kälte blau; Salzsäure wirkt in der Kälte nicht ein; beim Erhitzen der Lösungen wird die Bisulfitverbindung zersetzt und ein dunkelblauer Niederschlag von unlöslichem Alizarinindigoblau abgeschieden. Derselbe löst sich in Schwefelsäure mit blauer Farbe und giebt beim Verdünnen dieser Lösung eine rothviolette Flüssigkeit und ebensolche flockige Ausscheidung.

Anwendung: Alizarinindigoblau S liefert mit Chrombeizen schöne indigoblaue Töne. Der Farbstoff ist dem Alizarinblau S sehr ähnlich und wird ebenso wie dieses angewendet. Er gleicht demselben in Echtheit und eignet sich zum Färben und Bedrucken aller Fasern vorzüglich.

Alizarin Grün S. (M. L. B.)

Dieses Alizaringrün entsteht durch Erhitzen des α-Amidoalizarin (Alizaringranat S. 1054) mit Glycerin, Nitrobenzol und Schwefelsäure und ist *α-Alizarinchinolin*, dem Alizarinblau isomer. Das Handelsproduct ist die Bisulfitverbindung.

Rothbrauner Teig oder Pulver; Lösung: rothviolett; HCl: lösliche grüngraue Fällung; NaOH: carminrothe Lösung; Lösung in SO_4H_2: carminroth; beim Verdünnen: braune Fällung.

Anwendung: Alizaringrün S wird auf Baumwolle oder Wolle, welche mit Chrom gebeizt sind, nach den allgemeinen Verfahren gefärbt und liefert ziemlich blaustichiges, nicht sehr lebhaftes Grün von guter Licht-, Wasch-, Walk-, Säure- und Alkaliechtheit. Es wird zur Erzeugung von Mischtönen, hauptsächlich im Kattundruck gebraucht.

Alizarin Schwarz P und S. (M. L. B.)

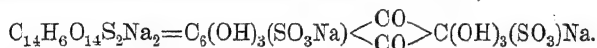
Alizarinschwarz P ist das Chinolin des Flavopurpurpurin oder *Oxyalizarinchinolin* und wird aus Alizarinorange G (M. L. B.) ebenso wie Alizarinblau aus gewöhnlichem Alizarinorange erhalten. Die Bisulfitverbindung kommt als Alizarinschwarz S (M. L. B.) in den Handel.

Alizarinschwarz P: Grauschwarzer, schwer löslicher Teig; Lösung in NaOH: graugrün, wird durch HCl braun gefällt; Lösung in SO_4H_2: dunkelbraun; beim Verdünnen: gelbbraune Fällung.

Alizarinschwarz S: Braunschwarzer mit brauner Farbe löslicher Teig, giebt im Uebrigen die Reactionen der Marke P.

Anwendung: Alizarinschwarz P kann auf mit Chrom gebeizte Baumwolle oder Wolle gefärbt und zur Erzeugung von röthlichem Grau und Mischtönen benutzt werden. Seine Hauptverwendung findet es im Kattundruck und noch mehr gilt dies von der Marke S. Die Farben zeigen gute Echtheit.

Säure Alizarin Blau BB und GR. (M. L. B.)

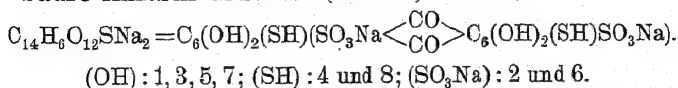
$$C_{14}H_6O_{14}S_2Na_2 = C_6(OH)_3(SO_3Na)<^{CO}_{CO}>C(OH)_3(SO_3)Na.$$

Säurealizarinblau wird durch Kochen der Diamidoanthrachrysondisulfosäure mit Alkalien dargestellt und ist ein Abkömmling des Alizarins. Anthrachyson dagegen ist kein Abkömmling des Alizarins, indem es keine benachbarten Hydroxylgruppen enthält. Es ist ein Tetraoxyanthrachinon, das die Hydroxylgruppen in den Stellen 1, 3, 5 und 7 trägt und wird durch Erhitzen symmetrischer Dioxybenzoësäure mit concentrirter Schwefelsäure erhalten.

Braunes Pulver; Lösung: rothviolett; HCl: lösliche rothviolette Fällung; NaOH: blaue Lösung und lösliche blaue Fällung; Lösung in SO_4H_2: rothviolett; beim Verdünnen: roth oder violett.

Anwendung: Säurealizarinblau dient zum Färben der Wolle nach dem Einbadverfahren; es wird unter Zusatz von 3 % Schwefelsäure und 10—50 % Glaubersalz vorgefärbt und dann im gleichen oder in einem zweiten Bade mit 2—5 % Fluorchrom unter $^3/_4$—$1^1/_2$ stündigem Kochen entwickelt. Bichromat ist für diesen Farbstoff nicht anwendbar. Die Marke BB liefert ein ziemlich lebhaftes, etwas grünstichiges Blau, die Marke GR stumpferes Dunkelblau. Die Farben sind sehr licht-, walk-, säure- und alkaliecht.

Säure Alizarin Grün G. (M. L. B.)

$$C_{14}H_6O_{12}SNa_2 = C_6(OH)_2(SH)(SO_3Na<^{CO}_{CO}>C_6(OH)_2(SH)SO_3Na).$$

(OH): 1, 3, 5, 7; (SH): 4 und 8; (SO_3Na): 2 und 6.

Säurealizaringrün G wird durch Reduction der Dinitroanthrachrysondisulfosäure, welche durch Nitriren der Anthrachrysondisulfo-

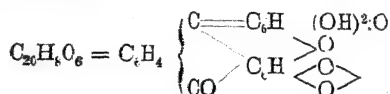
säure (siehe Saurealizarinblau) entsteht, mittelst Schwefelalkali erhalten und ist das Natriumsalz der Disulfhydroanthachrysondisulfosäure. Es entspricht der Regel von Liebermann und Kostanecki (S. 1001) insofern, als eine SH und eine OH-Gruppe unter einander benachbart und zusammen der CO-Gruppe benachbart stehen und zwar in beiden Kernen.

Ziemlich schwer lösliches schwarzes Pulver; Lösung: blaugrün; HCl: blaue Lösung; NaOH: violette Lösung und lösliche rothviolette Fällung; Lösung in SO_4H_2: violett; beim Verdünnen: blau.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Säurealizarinblau. Jedoch darf Säurealizaringrün auch mit Bichromat nachchromirt werden. Es liefert ein ziemlich lebhaftes blaustichiges Grün und schönes Dunkelgrün von der gleichen Echtheit wie Säurealizarinblau.

Coeruleïn und **Coeruleïn S. Anthracen Grün. Alizarin Grün.**

Coeruleïn ist wahrscheinlich ein Abkömmling des Alizarin; es wurde jedoch noch nicht aus diesem dargestellt. Man gewinnt es durch Erhitzen von Galleïn mit der zwanzigfachen Menge concentrirter Schwefelsäure auf 200°, wodurch aus dem Galleïn 1 Mol. Wasser abgespalten wird. Die Zusammensetzung wird nach Buchka ausgedrückt durch die Formel:

$$C_{20}H_8O_6 = C_6H_4 \left\{ \begin{array}{l} C = C_6H \quad (OH)^2 \colon O \\ \qquad\qquad > O \\ \qquad\quad C_6H < O > \\ CO \qquad\qquad\quad O \end{array} \right.$$

Coeruleïn S ist die Bisulfitverbindung $C_{20}H_8O_6 + 2\,SO_3NaH$.

Coeruleïn wird, gleich Alizarinblau, sowohl als solches, wie in Gestalt der Bisulfitverbindung in den Handel gebracht. Das käufliche Coeruleïn bildet einen schwarzen in Wasser unlöslichen Teig von 20% Farbstoff-Gehalt. Es löst sich in schwacher Natronlauge mit grüner Farbe und wird aus der Lösung durch Salzsäure als dunkler Niederschlag abgeschieden. Die Lösung in concentrirter Schwefelsäure ist schmutzig-olivgelb und giebt beim Verdünnen mit Wasser eine dunkelgrüne Fällung.

Coeruleïn S wird als grünlich-schwarzer 20%iger Teig und als schwarzes Pulver geliefert; das Pulver ist viermal so farbkräftig, wie der Teig. Beide Formen lösen sich leicht in Wasser mit olivbrauner Farbe; Natronlauge erzeugt in der wässerigen Lösung eine in reinem Wasser lösliche olivgrüne Fällung, Salzsäure eine dunkle flockige Ausscheidung; beim Erhitzen der neutralen, alkalischen oder sauren Lösung entweicht schweflige Säure. Die Lösung in concentrirter Schwefelsäure ist dunkelbraun und liefert beim Verdünnen mit Wasser einen schwarzen Niederschlag.

Coeruleïn BR und **BWR** (M. L. B.) sind zwei neue Coeruleïnmarken in Teig- und Pulverform, welche zum Färben der Wolle nach

dem Einbadverfahren dienen sollen. In Farbton und Echtheit gleichen sie dem gewöhnlichen Coeruleïn.

Beim gelinden Erhitzen von Coeruleïn (und Coeruleïn S) mit Zinkstaub und Ammoniak entsteht eine braunrothe Lösung von *Coerulin* $C_{20}H_{12}O_6$, der Leukoverbindung des Coeruleïn; dieselbe oxydirt sich von selbst an der Luft unter Rückbildung des ursprünglichen Coeruleïn. Diese Reaction könnte zur Befestigung des unlöslichen Coeruleïn auf der Faser dienen, ähnlich wie bei Küpenblau und Alizarinblau; allein die Farbe ist unansehnlich. Ein anderes Küpen-Färbe-Verfahren für Coeruleïn, Alizarinblau, Gallocyanin und andere Farbstoffe wurde im Bulletin de Rouen folgendermaassen beschrieben: 10 kg des Farbstoffs in Teigform werden in einem irdenen Gefässe mit 10 kg einer Lösung von Ammoniumhydrosulfit, welches ebenso wie Natriumhydrosulfitlösung bereitet wird, gemischt und gut durchgerührt; die so entstehende Küpe wird mit 100 Liter Wasser verdünnt, welches vorher des in ihm gelösten freien Sauerstoffs durch Zusatz von $^1/_2$ Liter Hydrosulfitlösung beraubt war; man erhitzt die Küpe mittelst einer Dampfschlange auf 50—60°, zieht die Waare 10—15 Minuten darin um und setzt sie dann der Luft aus. Ein anderes Verfahren von theoretischem Interesse, dem Indigodruck von Schlieper & Baum ähnlich, wurde von Hunzinger vorgeschlagen; Kattun wird mit Glukose vorbereitet, mit einer passend verdickten Mischung von Coeruleïn und Aetznatron bedruckt und dann im Mather-Platt gedämpft, um das Coeruleïn durch die Glukose zu Coerulin zu reduciren; letzteres dringt in die Faser ein und wird darauf durch Verhängen in der Luft in Coeruleïn zurückverwandelt.

Anwendung: Coeruleïn wird zum Färben von Baumwolle, Wolle und Seide und namentlich im Kattundruck gebraucht, hauptsächlich zur Erzeugung von Mischtönen und Modefarben. Es liefert mit den verschiedenen Beizen ziemlich ähnliche sehr echte Farben von Olivgrün bis Myrthengrün; die Farbe mit Chrombeize gehört zu den echtesten, welche dem Färber zur Verfügung stehen.

Coeruleïn verbindet sich leichter als Alizarinblau mit Natriumbisulfit und kann daher ähnlich wie Coeruleïn S gefärbt werden, wenn dem Färbebade etwas Natriumbisulfitlauge zugesetzt wird.

Die folgenden Bemerkungen beziehen sich zunächst auf Coeruleïn S, gelten jedoch auch für gewöhnliches Coeruleïn, welches 3 Tage mit $^1/_3$ seines Gewichts Natriumbisulfitlauge 1,32 sp. Gew. (35° B.) gestanden hat.

Um die Bildung unlöslicher Kalklacke zu verhindern, versetze man die Farbflotte mit Essigsäure bis zur deutlich sauren Reaction, bevor man den Farbstoff zugiebt. Am besten färbt man in kalkfreiem Wasser. Da Alizarinorange kalkhaltiges Wasser verlangt, so eignet

es sich nicht gut zum Färben im gleichen Bade mit Coeruleïn und man benutzt zum Abtönen des letzteren besser Anthracenbraun.

Baumwolle: Coeruleïn kann nach dem S. 989 angegebenen Verfahren mittelst Aluminiumbeize auf Baumwolle gefärbt werden; indessen ist zum sog. „Abkreiden“ der gebeizten Waare kein Kalksalz, sondern phosphorsaures oder kieselsaures Natron oder ein sonstiges kalkfreies Fixirmittel zu verwenden; ferner gebrauche man zum Ausfärben kalkfreies Wasser und setze demselben auf jedes Liter 20 ccm neutralisirtes Türkischrothöl zu. Aluminiumbeize liefert ein sehr echtes, nicht lebhaftes mittleres Grün, Eisenbeize ein dunkles Olivgrün. Die wichtigste Beize ist jedoch Chrom, welche nach dem allgemeinen Verfahren S. 991 angewendet wird. Das für Alizarinblau S angegebene Klotzverfahren (S. 1058) ist ebenfalls für Coeruleïn S sehr geeignet. Coeruleïn liefert mit Chrombeizen stumpfe olivgrüne Farben von allergrösster Echtheit. Andere grüne Farben, wie z. B. Chromgrün und Malachitgrün, sind lebhafter, aber nicht entfernt so echt.

Wolle: Das gewöhnliche Coeruleïn wird auf Wolle ausschliesslich auf Chrombeizen nach dem Zweibad-Verfahren gefärbt; siehe S. 993. Die sattesten Töne werden auf grüngebeizter Wolle stets durch Beizen mit 3—4 % Bichromat und Weinstein oder Milchsäure oder durch Beizen mit 3 % Bichromat und 1 % Schwefelsäure und nachfolgendes Durchziehen durch Bisulfitlösung erhalten. Zum Färben nach dem Einbad-Verfahren unter Nachbehandlung mit Bichromat oder Fluorchrom ist Coeruleïn BR und BWR geeignet. Die Farben mit Coeruleïn auf Chrombeize liegen zwischen blassem Salbeigrün und sehr dunklem Olivgrün und sind äusserst echt gegen Licht, Walke, Säure u. s. w.

Seide: Siehe S. 998. Etwa 25 % Coeruleïn S in Teig sind für ein mittleres Olivgrün auf Seide erforderlich. Aluminiumbeizen sind auch anwendbar und liefern ein reineres, aber helleres Grün.

Abkömmlinge des Pyrogallol.

Galleïn. $$C_{20}H_{10}O_7 = C_6H_4 \left\{ \begin{array}{l} C — C_6H_2\,(OH)_2 \\ \qquad\qquad > O \\ \qquad\quad C_6H_2 < O \; O > \\ CO.O \end{array} \right.$$

Anthracen Violett. Alizarin Violett.

Galleïn wird durch Erhitzen von Phtalsäureanhydrid mit Gallussäure auf 200° erzeugt; die Gallussäure spaltet sich dabei in (entweichende) Kohlensäure und Pyrogallol; letzteres bildet mit dem Phtalsäureanhydrid Pyrogallolphtaleïn, welches durch freiwillige Oxydation in Galleïn übergeht:

$$C_6H_4<^{CO}_{CO}>O + 2C_6H_2(OH)_3CO_2H = C_{20}H_{14}O_8 + 2CO_2 + H_2O.$$

Phtalsäureanhydrid. Gallussäure. Pyrogallolphtaleïn.

$$C_{20}H_{14}O_8 + O = C_{20}H_{10}O_7 + 2H_2O.$$

Pyrogallolphtaleïn. Galleïn.

Unter der Einwirkung von concentrirter Schwefelsäure bei 200° verliert Galleïn 1 Mol. Wasser und geht dadurch in Coeruleïn über.

Galleïn wird als violetter Teig von 10 oder 20 % Farbstoffgehalt und als violettes schwer lösliches, sowie in Gestalt des Natronsalzes als leichtlösliches Pulver geliefert; die Pulvermarken sind 8—10mal so farbkräftig wie der 10%ige Teig. Die reine Verbindung, welche aus der dunkelrothen alkoholischen Lösung erhalten wird, ist ein dunkelgrünes metallglänzendes und in Wasser schwer lösliches Krystallpulver. Galleïn in Teig ist in kaltem Wasser schwer, in kochendem Wasser leichter mit rothbrauner Farbe löslich; Galleïn in Pulver löst sich in kaltem Wasser mit blauer Farbe. Die Lösung in schwacher Natronlauge ist violettblau und wird durch Salzsäure gelbbraun unter Abscheidung eines dunkelgelben Niederschlags. Die Lösung in Schwefelsäure ist dunkelgelb und giebt beim Verdünnen mit Wasser eine feine flockige Ausscheidung, ohne dabei ihre Farbe zu verändern. Galleïn bildet mit Alkalien und alkalischen Erden rothe, violette und blaue lösliche Verbindungen, mit Thonerde, Chromoxyd und Eisenoxyd rothe bis blauviolette Farblacke. Durch alkalische Reductionsmittel wird Galleïn reducirt, zuerst zu seiner Leukoverbindung *Hydrogalleïn* $C_{20}H_{12}O_7$ und darauf zu *Gallin* $C_{20}H_{14}O_7$.

Anwendung: Galleïn wird zum Färben und Drucken der verschiedenen Fasern benutzt und zwar stets in Verbindung mit Beizen, fast ausschliesslich Chrombeizen. Es wird hauptsächlich zum Schönen von Alizarinfarben gebraucht, weil es sich leicht und gleichmässig und gut mit ihnen im gleichen Bade färbt; im Uebrigen steht einer ausgiebigen Verwendung des Farbstoffs dessen Preis und vergleichsweise geringe Echtheit entgegen.

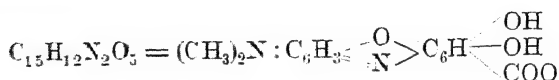
Baumwolle kann mit Thonerde, Chromoxyd oder Eisenoxyd gebeizt und gefärbt werden, wie im Allgemeinen S. 989 u. ff. angegeben. Galleïn färbt auf Aluminium rothviolette, auf Chrom violette und auf Eisen schwarzviolette Töne. Die Farbe auf Chrombeize ist ziemlich seifenecht, aber nicht sehr erheblich lichtechter als Methylviolett; die Farben auf anderen Beizen sind noch weniger echt.

Wolle: Galleïn wird auf chromgebeizte Wolle nach S. 993 gefärbt. Für eine volle violette Färbung sind 6—10 % Galleïn in Teig erforderlich. Galleïn in Pulver wird wie Anthracenbraun in Pulver (S. 1047) gefärbt. Galleïn liefert mit Chrombeize auf Wolle ein volles Violett, welches erheblich weniger lichtbeständig, als die Alizarin-

farben und nicht ganz walkecht, jedoch reibecht ist. Auf Alaunbeize erhält man eine etwas röthere und weniger echte Färbung und auf Zinnbeize ein mässig echtes Violettroth.

Seide. Galleïn kann auf Seide mittelst Aluminium- und Chrombeizen gefärbt werden (siehe S. 998); für ein volles Violett sind 30—40 % Farbstoff (20 %ig) erforderlich.

Gallocyanin D H. (Durand u. A. m.) **Solid Violett D H. Alizarinviolett.**

$$C_{15}H_{12}N_2O_5 = (CH_3)_2N : C_6H_3 \langle {O \atop N} \rangle C_6H \langle {OH \atop {OH \atop COO}}$$

Gallocyanin wird durch Einwirkung von salzsaurem Nitrosodimethylanilin auf Gallussäure dargestellt und gehört zu den Oxazin-Verbindungen (siehe S. 733). Vermöge seiner chemischen Constitution besitzt es sowohl basische wie saure Eigenschaften; die Salze, welche es mit Mineralsäuren bildet, sind roth, diejenigen mit Metalloxyden sind blauviolett: die Alkalisalze sind löslich, die übrigen Metallsalze sind unlöslich oder schwer löslich. Alkalische Reductionsmittel verwandeln Gallocyanin in die Leukoverbindung, aus welcher sich der Farbstoff an der Luft von selbst zurückbildet.

Gallocyanin befindet sich im Handel als grüngrauer, in Wasser unlöslicher Teig: derselbe löst sich in schwacher Natronlauge mit tiefvioletter Farbe, welche auf Zusatz von Salzsäure carminroth wird; in schwacher Salzsäure löst sich der Teig etwas mit hellcarminrother Farbe. Die Lösung des trocknen Farbstoffs in concentrirter Schwefelsäure ist blau und wird beim Verdünnen carminroth.

Gallocyanin B S oder **Solid Violett B S** ist die Bisulfitverbindung des Gallocyanin. Dieselbe wird durch 24stündiges Stehen einer Mischung von 1 kg Gallocyanin D H mit 15—30 ccm Natriumbisulfit 1.38 sp. Gew. (40 ° B.) erhalten und ist auch von den Fabrikanten des Farbstoffes fertig zu beziehen.

Unter der Bezeichnung **Brillant-Gallocyanin** kommt ein ähnlicher aber lebhafterer Farbstoff in den Handel.

Anwendung: Gallocyanin wird ausschliesslich mit Chrombeizen gefärbt. Es liefert ein sehr schönes Blauviolett, welches für sich allein gefärbt sehr werthvoll und auch in Verbindung mit Alizarinen, Blauholz, Gelbholz und anderen auf Chrom ziehenden Farbstoffen für Mischtöne geeignet ist.

Baumwolle kann nach irgend einer der S. 991 angegebenen Methoden mit Chromoxyd gebeizt werden; am besten eignen sich wohl Koechlin's alkalische Chrombeize und die Chlorchrom-Zinkatbeize. Man färbt in besonderem Bade aus, geht kalt ein, erhitzt allmählich zum Sieden und lässt eine Stunde kochen. Für eine satte Färbung sind 7—8 %

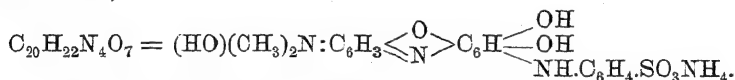
Gallocyanin (20 %ig) erforderlich. Es wird ein lebhaftes Blauviolett erhalten, welches verhältnissmässig sehr echt gegen Licht und echt gegen Seife und Säure, aber weniger echt gegen Alkali ist.

Wolle wird am besten mit Bichromat und Weinstein oder Milchsäure gebeizt, so dass die Beize gut reducirt ist. Man geht in das kalte Färbebad ein, erhitzt langsam in 1 Stunde zum Kochen und kocht noch $1^1/_2$—2 Stunden; der Farbstoff geht ziemlich leicht und gleichmässig an. Für eine satte Färbung sind etwa 10 % Gallocyanin (20 %ig) erforderlich; Zusatz von etwas Calciumacetat zur Flotte ist vortheilhaft. Gallocyanin färbt ein reines Blauviolett, welches zwar dem Alizarinblau in Echtheit nachsteht, aber noch als recht gut lichtecht und walk-, säure- und alkaliecht bezeichnet werden kann. Es eignet sich in Verbindung mit anderen Chromfarben sehr gut zu Mischtönen.

Auf Aluminium-, Eisen-, Kupfer- und Zinnbeizen erzeugt Gallocyanin ähnliche Farben, wie auf Chrombeizen, welche aber weniger lebhaft und weniger echt sind.

Seide wird nach S. 998 gefärbt.

Delphin Blau. (Sandoz; Bayer.) **Crumpsall Echt Blau.** (Levinstein).

$$C_{20}H_{22}N_4O_7 = (HO)(CH_3)_2N{:}C_6H_3{<}{\overset{O}{\underset{N}{}}}{>}C_6H{\begin{matrix}\diagup OH\\ -OH\\ \diagdown NH.C_6H_4.SO_3NH_4.\end{matrix}}$$

Delphinblau ist die Sulfosäure des Products, welches durch Erhitzen von Gallocyanin mit Anilin entsteht, wobei die Carboxylgruppe des Gallocyanins durch den Anilinrest verdrängt wird.

Der Farbstoff ist im Handel als dunkler Teig (freie Sulfosäure) oder als dunkelbraunes Pulver (Ammonsalz). Das Pulver löst sich in Wasser, der Teig in Ammoniak oder schwacher Natronlauge. Salzsäure färbt die Lösung fuchsinroth und erzeugt eine dunkle flockige Ausscheidung; Natronlauge erzeugt einen schmutzig rothvioletten in Wasser löslichen Niederschlag. Die Lösung in concentrirter Schwefelsäure ist rothviolett und wird beim Verdünnen mit Wasser roth unter Abscheidung blauer Flocken.

Anwendung: Delphinblau wird auf Metallbeizen und zwar hauptsächlich auf Chrombeizen gefärbt.

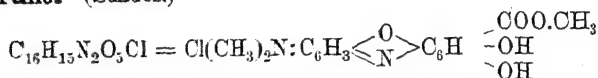
Baumwolle wird ebenso wie mit Gallocyanin gefärbt. Mehr als für die eigentliche Färberei der Baumwolle eignet sich der Farbstoff für Kattundruck. Die Farbe ist grünlichblau.

Wolle: Delphinblau ist vornehmlich zum Färben und Bedrucken von Wolle geeignet. Es färbt Wolle im sauren Bade (mit Schwefelsäure) violett; die Farbe ist aber nicht licht- oder waschecht. Am besten färbt man nach den S. 993 angegebenen Verfahren auf chrom-

gebeizte Wolle. Bichromat mit Weinstein oder Milchsäure ist die beste Beize; Bichromat mit Schwefelsäure giebt weniger lebhafte Farben. Man erhält ein ziemlich lichtechtes und walkechtes Blau, welches grünstichiger als Gallocyanin oder Alizarinblau ist. Auf Chromkupferbeize giebt Delphinblau lichtechtere und walkechte, aber nicht so lebhafte Farben wie auf reiner Chrombeize. Thonerde giebt röthere und nicht sehr echte Färbungen. Eisenbeize ist für diesen Farbstoff nicht geeignet, Delphinblau kann auch wie die Holzfarben durch Ansieden und Abdunkeln gefärbt werden, indem man zuerst mit diesem Farbstoff, Sumach und z. B. Gelbholz ankocht und darauf mit Kupfervitriol mit oder ohne Zusatz von Eisenvitriol „schwärzt". Auf diese Weise erhält man Farben von recht guter Licht- und Walkechtheit.

Seide: Siehe S. 998.

Prune. (Sandoz.)

$$C_{16}H_{15}N_2O_5Cl = Cl(CH_3)_2N:C_6H_3 \lessgtr \genfrac{}{}{0pt}{}{O}{N} \gtrless C_6H \begin{matrix} COO.CH_3 \\ OH \\ OH \end{matrix}$$

Prune ist der Methyläther des Gallocyanin und wird durch Einwirkung von salzsaurem Nitrosodimethylanilin auf Gallussäuremethyläther erhalten.

Braune glitzernde Krystalle oder dunkelbraunes Pulver; in Wasser leicht löslich mit rothvioletter Farbe; HCl: macht die Lösung carminroth; NaOH: in Wasser lösliche violette Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: carminroth.

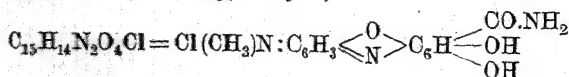
Anwendung: Prune wird hauptsächlich im Kattundruck gebraucht und wird dann mittelst Metallbeizen befestigt; es lässt sich auch mittelst Tannin drucken.

Baumwolle: Zum eigentlichen Färben der Baumwolle mit Prune bedient man sich am besten des Verfahrens für basische Farben (S. 683), indem man mit Tannin und Antimon beizt und im neutralen Bade ausfärbt. Man kann jedoch auch mit Aluminiumsalzen beizen und dann mit Prune ausfärben, wenn die im Farbstoff enthaltene Salzsäure abgestumpft wird. Auf beide Arten wird ein ziemlich echtes Pflaumenblau erhalten.

In Verbindung mit Dinitrosoresorcin auf Eisenbeize liefert Prune ein recht gutes Schwarz.

Wolle und **Seide** werden mit Prune nach den allgemeinen Verfahren S. 993 u. 998 gefärbt. Die Farben kommen denen des Delphinblau in Echtheit ziemlich gleich.

Gallamin Blau. (Geigy; Bayer.)

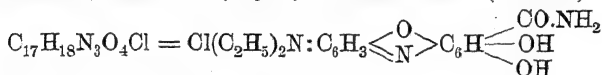
$$C_{15}H_{14}N_2O_4Cl = Cl(CH_3)N:C_6H_3 \lessgtr \genfrac{}{}{0pt}{}{O}{N} \gtrless C_6H \begin{matrix} CO.NH_2 \\ OH \\ OH \end{matrix}$$

Gallaminblau wird in ähnlicher Weise wie Gallocyanin dargestellt, indem die Gallussäure durch Gallaminsäure $C_6H_2(OH)_3CONH_2$ ersetzt wird.

Das Handelsproduct ist ein schmutziggrüner Teig, welcher sich in kochendem Wasser nur wenig und mit blauer Farbe löst; derselbe löst sich leicht in Salzsäure mit rother Farbe, in schwacher Natronlauge mit violetter Farbe. Die Lösung in concentrirter Schwefelsäure ist roth und in dünner Schicht grün; beim Verdünnen mit Wasser bleibt sie roth.

Der Farbstoff wird auch als Bisulfitverbindung geliefert.

Anwendung: Gallaminblau wird zum Färben von Mischtönen für Kattundruck und Wollfärberei empfohlen. Es liefert auf Wolle, welche mit Bichromat und Weinstein vorgebeizt wurde, ein Blauviolett, dem Gallocyanin ähnlich, welches indessen nur ziemlich lichtecht ist und dem Delphinblau etwa in Echtheit entspricht.

Coelestin Blau B. (Bayer.) **Coreïn RR.** (Durand.)

$$C_{17}H_{18}N_3O_4Cl = Cl(C_2H_5)_2N:C_6H_3 \overset{O}{\underset{N}{<>}} C_6H \begin{cases} CO.NH_2 \\ OH \\ OH \end{cases}$$

Dieser Farbstoff wird durch Einwirkung von Diäthylamidoazobenzol oder von Nitrosodiäthylanilin auf Gallaminsäure bereitet und ist demnach dem vorstehenden Gallaminblau nahe verwandt.

Grünschwarzes Pulver (Coelestinblau) oder dünnflüssiger brauner Teig (Coreïn); Lösung: violettblau; HCl: carminrothe Lösung und lösliche Fällung; NaOH: blaue Lösung und lösliche violette Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: carminroth.

Anwendung: Coelestinblau B liefert in Verbindung mit Chrombeizen lebhaftes rothstichiges Blau und ist zur Verwendung im Kattundruck und in der Wollfärberei geeignet. *Wolle* wird am besten durch einstündiges Kochen mit 3 % Fluorchrom und 2 % Oxalsäure gebeizt und dann mit Coelestinblau im mit Essigsäure angesäuerten Bade 1 bis 1½ Stunden kochend ausgefärbt. Mit 1 % Farbstoff wird ein lebhaftes Blauviolett mit schöner Uebersicht erhalten, welches ziemlich lichtecht und walkecht, sowie ziemlich säure- und alkaliecht, etwa wie Delphinblau ist. Weniger lebhafte Farben, als mit Fluorchrom, werden durch Beizen mit Bichromat (3 % Bichromat und 2 % Oxalsäure u. dergl.) erhalten. *Seide* kann nach den allgemeinen Verfahren (S. 998) mit Coelestinblau gefärbt werden. Für die eigentliche Färberei der *Baumwolle* ist der Farbstoff nicht geeignet.

Coreïn AR und **AB.** (Durand.) (Siehe auch Coreïn RR.)

Durch Einwirkung von Dialkylamidoazobenzol auf Gallaminsäure wird zunächst ein Farbstoff Coreïn erhalten, der durch weitere Einwirkung von Anilin und Sulfirung in Coreïn AR und Coreïn AB

übergeführt wird. Diese Farbstoffe scheinen auch wie die vorstehenden zur Gruppe der Oxazine zu gehören.

Schwarzer Teig: Lösung: blau; HCl: braune Fällung (Marke A B) oder violettbraune mit rothvioletter Farbe lösliche Fällung (A R) NaOH: röthere Lösung: Lösung in SO_4H_2: blauviolett; beim Verdünnen: carminroth.

Anwendung: Coreïn wird auf chromgebeizte Wolle und Baumwolle gefärbt und hauptsächlich im Zeugdruck in Verbindung mit Chrombeize gebraucht. Es liefert ziemlich lichtechtes, wasch-, walk-, säure- und alkaliechtes grünstichiges Blau; die Marke A B färbt etwas grünlicher als A R.

Gallazin A. (Durand.)

Gallazin A wird durch Condensation des Gallocyanin mit β-Naphtolsulfosäure S und nachfolgende Oxydation erhalten und dürfte ebenfalls zur Oxazingruppe gehören.

Schwarzer Teig; Lösung: blau: HCl: mit rothvioletter Farbe lösliche Fällung: NaOH: violette Lösung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: violett und violette Fällung.

Anwendung: Gallazin wird auf chromgebeizte Wolle und Baumwolle gefärbt und im Zeugdruck gebraucht. Es liefert ziemlich lichtechtes, wasch-, walk-, säure- und alkaliechtes Indigoblau. Auch kann es auf Wolle im sauren Bade oder nach dem Einbadverfahren gefärbt werden.

Phenocyanin. (Durand.)

Phenocyanin wird in mehreren Marken geliefert, die durch Condensation von Oxazinen mit Resorcin erhalten werden und auch zu den Oxazinen gehören.

Phenocyanin B: Grüne Lösung, die gelbgrüne Krystalle abscheidet; die mit Wasser verdünnte Lösung giebt mit HCl eine mattrothblaue, mit rothvioletter Farbe lösliche Fällung und wird durch NaOH blauviolett gefärbt; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: rothviolett.

Phenocyanin V: Grüner, ziemlich schwer löslicher Teig; Lösung: gelbgrün; HCl: lösliche grüne Fällung; NaOH: blauviolett; Lösung in SO_4H_2: braun; beim Verdünnen: gelbgrün.

Anwendung: Phenocyanin wird in der Färberei und hauptsächlich im Zeugdruck in Verbindung mit Chrombeizen gebraucht und liefert sehr lichtechte, wasch-, walk-, alkali- und säureechte indigoartige Blau.

Chromocyanin. (Durand).

Oxazinkörper; Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Chromocyanin V: Dunkler Teig; Lösung: violett; HCl: lösliche

rothviolette Fällung; NaOH; röthere Lösung; Lösung in SO_4H_2: dunkelviolett; beim Verdünnen: rothviolett.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Phenocyanin. Chromocyanin liefert hübsche violette Töne.

Chromophenin. (Durand).

Oxazinkörper; Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Chromophenin WG: Dünnflüssiger schwarzer Teig; Lösung: blau; HCl: mit fuchsinrother Farbe lösliche Fällung; NaOH: braunviolette Lösung; Lösung in SO_4H_2: violett; beim Verdünnen: rothviolett.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Phenocyanin.

Galloflavin. (B. A. S. F.) $C_{13}H_6O_9$ (?)

Galloflavin wird durch mässige Oxydation von Gallussäure in alkalischer Lösung erhalten; die chemische Constitution der Verbindung ist nicht bekannt.

Das Handelsproduct bildet einen mattgrüngelben dünnen Teig von 10 % Farbstoffgehalt oder ein 10mal so starkes Pulver: der Farbstoff ist in Wasser unlöslich und löst sich in schwacher Natronlauge mit orangegelber Farbe; aus dieser Lösung wird er durch Salzsäure in Gestalt gelblicher Flocken ausgefällt. Die Lösung in concentrirter Schwefelsäure ist gelb und giebt beim Verdünnen einen gelblichgrauen Niederschlag.

Anwendung: Galloflavin giebt mit Aluminium- gelbe, mit Chrom- olivgelbe, mit Eisen- dunkelbraune, mit Zinn- stumpf-orange und mit Kupferbeizen braune Farben. Es wird ausschliesslich auf Chrombeizen gefärbt und wird, da es sich gut zusammen mit Alizarinfarben anwenden lässt, zum Färben und Bedrucken von Baumwolle, Wolle und Seide nach den allgemeinen Färbeverfahren (S. 989) gebraucht. Galloflavin liefert mit Chrombeizen olivgelbe, dem Gelbholz ähnliche Farben, welche ziemlich lichtecht, seifen- und walkecht, säure- und alkaliecht sind; dieselben sind etwas empfindlich gegen Chlor,

Alizarin Gelb A. (B. A. S. F.) $C_6H_5.CO.C_6H_2(OH)_3$.

Alizaringelb A oder *Trioxybenzophenon* ist (gleich den übrigen sog. Alizaringelbs) keine wirkliche Alizarinfarbe. Es wird durch Condensation von Benzoësäure oder Benzotrichlorid mit Pyrogallussäure dargestellt.

Der Farbstoff des Handels bildet einen grauen in kochendem Wasser löslichen Teig; Salzsäure verändert die wässerige Lösung nicht; durch Natronlauge wird die Lösung anfangs tiefgelb gefärbt, aber bald unter Bildung eines grünen Oxydationsproductes verändert. Die Lösung des trocknen Farbstoffs in concentrirter Schwefelsäure ist gelb und giebt beim Verdünnen eine blassgelbe Fällung.

Anwendung: Alizaringelb A wird in Verbindung mit Thonerdebeize zum Färben der Baumwolle und besonders im Kattundruck

gebraucht. Es liefert orangegelbe Farben von ziemlicher Licht-, Seifen- und Chlorechtheit. Zum eigentlichen Färben eignet sich der Farbstoff nicht sehr gut. Färbeverfahren siehe S. 989.

Alizarin Gelb C. (B. A. S. F.) $CH_3.CO.C_6H_2(OH)_3$.

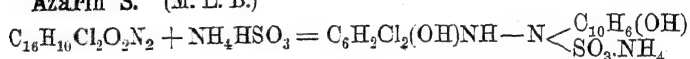
Alizaringelb C oder *Gallacetophenon* entsteht durch Einwirkung von Eisessig auf Pyrogallussäure in Gegenwart von Chlorzink.

Das Handelsproduct ist ein graugelber dünner Teig, welcher sich leicht in heissem, schwieriger in kaltem Wasser löst; Salzsäure verändert die wässerige Lösung nicht; Natronlauge färbt sie braun und verändert den Farbstoff durch Oxydation. Der Farbstoff löst sich in concentrirter Schwefelsäure mit gelber Farbe; die Lösung giebt beim Verdünnen mit Wasser eine gelbliche Fällung.

Anwendung: Alizaringelb C wird gleich Alizaringelb A in Verbindung mit Thonerdebeize zum Färben der Baumwolle, hauptsächlich im Kattundruck gebraucht und liefert ein ziemlich echtes grünstichiges Gelb. Zum eigentlichen Färben ist es wenig geeignet. Färbeverfahren siehe S. 989.

Verschiedene Phenolartige Verbindungen.

Azarin S. (M. L. B.)

$$C_{16}H_{10}Cl_2O_2N_2 + NH_4HSO_3 = C_6H_2Cl_2(OH)NH-N<^{C_{10}H_6(OH)}_{SO_3.NH_4}$$

Azarin S ist eine Verbindung des *Dichlorphenolazobetanaphtol* mit Ammoniumbisulfit. Die Azoverbindung ist in Wasser unlöslich, wird aber durch Ammoniumbisulfit in eine lösliche Hydrazoverbindung übergeführt, welche sich, ähnlich dem Alizarinblau S, bei höherer Wärme zersetzt.

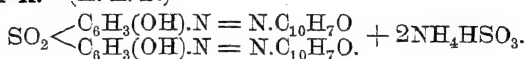
Azarin S kommt als gelber dünner in Wasser schwer löslicher Teig in den Handel; im Aussehen ist es dem käuflichen Alizarinteig ähnlich, riecht aber nach Schwefeldioxyd; wässerige Lösung: gelb; HCl: orangegelbe Fällung; NaOH: violetter Niederschlag, beim Kochen rothe Lösung; Lösung in SO_4H_2: fuchsinroth; beim Verdünnen: rothbraune Fällung.

Anwendung: Azarin S wird in erster Reihe zur Erzeugung rother und rosafarbiger Lacke von grosser Schönheit und Lichtechtheit benutzt. Es wird auch in der Baumwoll- und Seidenfärberei und besonders im Kattundruck verwendet und dann ebenso wie Alizarinroth gefärbt, nur dass neben der Thonerde noch Zinnbeize erforderlich ist. Das folgende Verfahren wird für Baumwollzeug empfohlen: Auf der Klotzmaschine beizen in einem Bade von 10 Th. Aluminiumacetat 1,06 sp. Gew. (8 ° B.) und 1 Th. Zinnoxydulhydrat-Teig, 12 bis 24 Stunden verhängen, in Kuhkoth- oder Kreidebad bei 55 ° fixiren, spülen und färben; das Färbebad mit 3 Th. Azarin (20 %ig) und

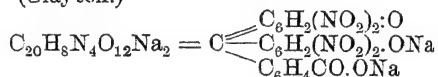
1 Th. Türkischrothöl ansetzen, eingehen, in einer Stunde bis 70—80° treiben, trocknen, durch Türkischrothöl ziehen, dämpfen, spülen und seifen.

Azarin S färbt ein sehr lebhaftes Roth, etwas blauer als Alizarin; die Farbe ist sehr seifenecht, aber nicht sehr lichtecht. Der hohe Preis des Farbstoffs steht einer ausgedehnten Verwendung desselben entgegen.

Azarin R. (M. L. B.)

$$SO_2 \begin{cases} C_6H_3(OH).N = N.C_{10}H_7O \\ C_6H_3(OH).N = N.C_{10}H_7O. \end{cases} + 2NH_4HSO_3.$$

Azarin R ist die *Azoverbindung aus Diamidooxysulfobenzid* und *Betanaphtol* in Verbindung mit Ammoniumbisulfit. Es ist dem Azarin S ähnlich und wie dieses anzuwenden.

Aurotin. (Clayton.)

$$C_{20}H_8N_4O_{12}Na_2 = C \begin{cases} C_6H_2(NO_2)_2{:}O \\ C_6H_2(NO_2)_2.ONa \\ C_6H_4CO.ONa \end{cases}$$

Aurotin ist das Natronsalz des *Tetranitrophenolphtaleïn*. Das Handelsproduct bildet einen in Wasser löslichen orangegelben Teig; wässerige Lösung: orange; HCl: scheidet die bei 244° schmelzende freie Farbsäure aus; NaOH: verändert die Lösung nicht; Lösung in SO_4H_2: braunorange; beim Verdünnen: orange Fällung. Die hervorstechendste Reaction des Aurotin ist die Eigenschaft der wässerigen Lösung, durch Zinnoxydulnatron in Gegenwart überschüssiger Natronlauge schnell von Gelb in tiefes Indigoblau überzugehen.

Anwendung: Aurotin wird in der Wollfärberei gebraucht und kann als directer saurer Farbstoff und als Beizenfarbstoff, in Verbindung mit Chrom, gefärbt werden. Beim Färber ohne Beizen im mit Essigsäure angesäuerten Bade wird ein röthliches, ziemlich licht- und walkechtes, dem Tartrazin im Farbton ähnliches Gelb erhalten. Mit Chrombeize erhält man ein ziemlich echtes, dem des Gelbholzes ähnliches Olivgelb. Für Mischtöne mit Holzfarben kann mit 2% Bichromat, 2% Kupfersulfat und 2% Schwefelsäure gebeizt werden. Auch kann man nach Art der Holzfarben mit Aurotin ansieden und darauf mit Beizsalzen (Bichromat oder Kupfer- und Eisenvitriol) abdunkeln.

Patent Fustin. (Wood & Bedford in Leeds.) **Woll Gelb.** (B. A. S. F.)

Patentfustin oder Wollgelb entsteht durch Einwirkung von Diazobenzolchlorid auf Maclurin, einen der Gelbholzfarbstoffe (S. 616) und ist Benzolazomaclurin.[1]) Analoge Verbindungen von rötherer Färbung werden mittelst Diazotoluol und Diazoxylol erhalten.

[1]) Ch. S. Bedford und A. G. Perkin, Journ. Chem. Soc. 1895, 933.

Der Farbstoff kommt als braungelbes Pulver oder röthlichgelber Teig in den Handel: er ist in Wasser sehr schwer löslich, löst sich in schwacher Natronlauge mit gelbbrauner Farbe und wird durch Salzsäure als röthlichgelber Niederschlag wieder ausgefällt. Die Lösung in concentrirter Schwefelsäure ist gelbbraun und giebt beim Verdünnen eine bräunlichgelbe Fällung.

Anwendung: Patentfustin oder Wollgelb wird als Gelbholzersatz auf Wolle gefärbt und zwar mittelst Chrombeizen, ebenso wie natürliches Gelbholz und andere Beizenfarbstoffe (S. 993). Das Abdunkeln mit Eisenvitriol ist nicht zu empfehlen, da die Farben nicht gleichmässig ausfallen. Es färbt gleichmässig und hat dem Gelbholz gegenüber den Vorzug, von stets gleicher Beschaffenheit zu sein. Es färbt auf gechromte Wolle braungelbe Töne von ziemlicher Licht- und Walkechtheit und guter Schwefelechtheit. Die Farbe ist weniger lichtbeständig als die des Gelbholzes und wird in der Walke etwas heller, aber blutet nicht. Ein reines, aber nicht echtes Gelb wird mit Patentfustin und Thonerdebeizen erhalten.

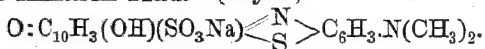
Resoflavin. (B. A. S. F.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Gelber, sehr schwer löslicher Teig; die Lösung in NaOH ist rothbraun und wird durch HCl gelb gefällt; Lösung in SO_4H_2: gelb mit grüner Fluorescenz; beim Verdünnen; gelbe Fällung.

Anwendung: Resoflavin wird auf chromgebeizte Wolle nach S. 993 gefärbt und liefert Olivgelb von sehr guter Walk-, Alkali- und Säureechtheit und ziemlich guter Lichtechtheit.

Brillant Alizarin Blau. (Bayer.)

$$O:C_{10}H_3(OH)(SO_3Na) \lt{}^{N}_{S}\gt C_6H_3.N(CH_3)_2.$$

Brillantalizarinblau soll nach D. R. P. 83046 und Zusätzen durch Einwirkung von Nitrosodimethylanilin, Nitrosomonobenzylanilinsulfosäure, Nitrosodiphenylaminmonosulfosäure u. dergl. auf β-Naphtochinosulfosäure in Gegenwart von Thiosulfat (unter Austritt einer Sulfosäuregruppe entstehen und ist seine Constitution dementsprechend durch obige Formel angedeutet.

Brillantalizarinblau G: Grünlichbrauner bronzeglänzender Teig, in kaltem Wasser wenig, leichter in heissem Wasser löslich, scheidet sich beim Erkalten in Krystallen ab; Lösung in NaOH: violettblau; HCl: scheidet aus der alkalischen Lösung einen violetten Niederschlag ab; Lösung in SO_4H_2: grün; beim Verdünnen: violette Fällung.

Brillantalizarinblau R.: Dunkelbraunes Pulver; Lösung: blauviolett; HCl: blaue Fällung; NaOH: blauschwarze mit grünblauer Farbe lösliche Fällung; Lösung in SO_4H_2: olivgrün; beim Verdünnen: erst grün, dann blau.

Anwendung: Brillant Alizarin Blau G wird zum Färben von Wolle und Seide in Verbindung mit Chrombeizen und besonders zum Kattundruck empfohlen. Es liefert sehr reines Blau von grosser Echtheit gegen Licht und andere Einflüsse. Stark kalkhaltiges Wasser ist in geeigneter Weise zu verbessern; ein einfaches Verfahren besteht im Aufkochen der Flotte vor Zusatz des Farbstoffes mit 10—20 % Glaubersalz; der Kalk scheidet sich dann als Gyps unschädlich ab.

Wolle. Brillantalizarinblau verlangt nur eine schwache Chrombeize; als besonders vortheilhaft hat sich das Beizen mit 2—2½ % Bichromat und 1—1½ % Oxalsäure erwiesen; für ganz helle Färbungen ist noch schwächeres Beizen genügend. Da der Farbstoff sich sehr leicht krystallinisch ausscheidet und dadurch ungleichmässig färbt, so ist er aus kochender Flotte zu färben. Am besten lässt man das Färbebad 5 Min. mit 10—20 % Glaubersalz kochen, giebt dann den sorgfältig gelösten Farbstoff durch ein Sieb zu, geht mit der Waare in die kochende Flotte, setzt nach 15—20 Min. 2 % Essigsäure (bei schwer durchzufärbender Waare nur 1 % und nach 30—40 Min. noch 1 % Essigsäure) zu, kocht im Ganzen 1½—2 Stunden, spült und trocknet. Es wird so ein sehr echtes und reines Blau mit grüner Uebersicht erhalten. Soll der Farbstoff mit anderen Beizenfarbstoffen zusammen gefärbt werden, so ist diesen entsprechend stärker zu beizen und mit diesen zunächst allein, unter Zusatz von Glaubersalz und Essigsäure zu färben; erst wenn das Bad kocht, wird Brillantalizarinblau zugesetzt. Auch kann Brillantalizarinblau nach dem Einbadverfahren im essigsauren Bade angesotten und mit 4 % Fluorchrom nachchromirt werden; Bichromat ist in diesem Falle nicht anwendbar und beim Ansieden ist keine Schwefelsäure zu verwenden. Brillantalizarinblau giebt mit Chrombeizen vorzügliche — auch in hellen Färbungen sehr lichtechte, walk-, säure- und alkaliechte Blau. Die Marke G giebt ein lebhaftes grünstichiges, die Marke R rötheres Blau. Durch Ansieden im sauren Bade und halbstündige kochende Nachbehandlung mit 1½ % Zinnsalz und 1 % Schwefelsäure werden viel lebhaftere und ebenso lichtechte, aber weniger walkechte Farben erhalten.

Seide wird mit Brillantalizarinblau nach vorgängigem Beizen mit basischem Chromchlorid sehr echt gegen Licht, Seife, Säuren und Alkalien gefärbt (S. 998).

Chrom-Blau, Chrom-Violett, Chrom-Grün u. s. w. (Bayer.) Die Farbstoffe werden durch Condensation von Tetramethylamidobenzhydrol mit α-Oxynaphtoësäure, Salicylsäure oder Benzoësäure und nachfolgende Oxydation erhalten. Andere Chrom-Farben der gleichen Fabrik dürften in ähnlicher Weise bereitet sein.

(D. R. P. 58 483, 60 606 u. A. m.) Es sind also *Triphenylmethan-* oder *Diphenylnaphtylmethanfarbstoffe,* welche theils durch die einer Hydroxylgruppe benachbarte Carboxylgruppe, theils vielleicht nur vermöge der in ihnen enthaltenen Hydroxylgruppen auf Beizen ziehen.

Chromblau: Brauner Teig; Lösung: blau; HCl: macht die Lösung braun; NaOH: keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2: bordeauxroth; beim Verdünnen: braun.

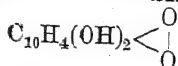
Chromgrün: Kupferglänzendes Pulver; Lösung: blaugrün; HCl: gelbgrüne bis goldgelbe Lösung; NaOH: entfärbt; Lösung in SO_4H_2: goldgelb; beim Verdünnen: grüngelb.

Chromviolett: Schwarzbrauner in Wasser schwer löslicher Teig; Lösung: dunkelgrün; HCl: braune Lösung; NaOH: violette Fällung; Lösung in SO_4H_2: braun; beim Verdünnen: braun.

Anm. *Chromviolett* (Geigy) ist eine Tricarbonsäure des Aurin und wird durch Condensation von Formaldehyd oder Methylalkohol mit Salicylsäure erhalten. Es ist von vorstehendem Chromviolett verschieden und wird nur für Kattundruck empfohlen.

Anwendung: Diese Farben werden nach den allgemeinen Methoden auf Chrombeizen gefärbt. Sie besitzen die den Triphenylmethanfarben eigenthümliche Klarheit, verbunden mit deren geringer Lichtechtheit: hingegen sind sie befriedigend walkecht. Dementsprechend eignen sie sich wenig als Selbstfarben, aber recht gut zum Schönen anderer auf Chrombeizen zu färbender Farbstoffe. Chromblau liefert ein reines schönes Blau, Chromviolett ein mittleres Violett und Chromgrün ein lebhaftes Grün, welches zum Schönen von Coeruleïn dienen kann.

Alizarin Schwarz R und **S** oder **SR.** (B. A. S. F.)

$$C_{10}H_4(OH)_2 < \begin{matrix} O \\ | \\ O \end{matrix}$$

Alizarinschwarz R oder *Naphtazarin* ist *Dioxynaphtochinon* und wird durch Einwirkung von Zink und concentrirter Schwefelsäure auf Alphadinitronaphtalin erhalten. Durch Behandlung des Productes mit Natriumbisulfitlösung wird Alizarinschwarz S oder SR erhalten.

Alizarinschwarz R (oder WR) ist ein schwarzbrauner Teig oder ein 6mal so starkes schwarzes Pulver, welche sich in Wasser nur schwer lösen; die Lösung in Natronlauge ist blau und auf Zusatz von Salzsäure entsteht eine dunkelbraune Fällung; in SO_4H_2 löst sich der Farbstoff mit rother Farbe und giebt beim Verdünnen mit Wasser eine braune Fällung. Alizarinschwarz S kommt in den Handel als schwarzer, nach schwefliger Säure riechender dünner Teig oder als schwarzes Pulver, welches fünfmal so farbstark wie der Teig ist; beide lösen sich in warmem Wasser; wässerige Lösung: rothbraun; HCl: verändert die Lösung nicht; NaOH: färbt sie blau;

Lösung in SO_4H_2: dunkeloliv, und beim Erhitzen unter Entwicklung von Schwefeldioxyd roth werdend; die olive Lösung giebt beim Verdünnen eine dunkelbraune Ausscheidung. Die Bisulfitverbindung widersteht der Einwirkung von Salzsäure oder verdünnter Schwefelsäure; durch Ammoniak, Kali, Natron oder deren kohlensaure Salze wird sie leicht, namentlich beim Erwärmen, in ihre beiden Bestandtheile zerlegt. Eine ähnliche Zersetzung findet im Färbebade statt, indem sich beim Erhitzen Dioxynaphtochinon abspaltet und mit dem in der Faser als Beize enthaltenen Chromoxyd zum Farblack zusammentritt.

Anwendung: Alizarinschwarz wird hauptsächlich im Kattundruck (Bisulfitverbindung) und in der Wollfärberei (W und SW-Marken) zur Erzeugung von echten Schieferfarben und Schwarz gebraucht; in der eigentlichen Baumwollfärberei wird der Farbstoff nicht viel gebraucht, da es nicht ganz leicht ist, ein sattes Schwarz zu erzielen und der Farbstoff zu kostspielig ist.

Baumwolle wird mit H. Koechlin's alkalischer Chrombeize (S. 451) gebeizt, und in einem möglichst concentrirten mit Essigsäure angesäuerten Bade (3 Th. Essigsäure für 1000 Th. Wasser) unter Zusatz von 25 % Kochsalz ausgefärbt. Man erhält mit 40 % Alizarinschwarz ein sattes röthliches Schwarz, welches durch Coeruleïn S oder Alizaringrün S zu tiefschwarz abgetönt werden kann. Alizarinschwarz S lässt sich auch nach dem für Alizarinblau S angegebenen Klotzverfahren (S. 1058) in Einem Bade färben. Alizarinschwarz ist sehr echt gegen Licht, Seife, Säure, Alkali, Chlor und andere Einwirkungen.

Wolle wird nach den allgemeinen, S. 993 angegebenen Methoden mit Bichromat gebeizt und gefärbt. 3 % Alizarinschwarz giebt Schiefergrau und 25—35 % ein volles — etwas röthliches — Schwarz von sehr grosser Echtheit gegen Licht, Walke, Reiben, Säuren und Alkalien. In hellen Färbungen ist Alizarinschwarz weniger lichtecht.

Alizarinschwarz WR ist vortheilhaft zur Erzeugung eines satten Schwarz in Einem Bade anzuwenden: man bringt die Wolle in das mit dem Farbstoff und 1—3 Liter Essigsäure für 1000 Liter Flotte angesetzte Bad, erhitzt in $^1/_2$ Stunde zum Kochen, kocht noch 1 Stunde, setzt dann allmählich $1^1/_2$ % Bichromat zu (bei Kammzug, Garn und Stück unter Abkühlen auf 80°, bei loser Wolle ohne Abkühlen) und kocht schliesslich noch eine Stunde. Dieses Schwarz reibt ziemlich stark ab; im Uebrigen gleicht es dem Zweibad-Schwarz in Echtheit. Die Fabrikanten des Alizarinschwarz empfahlen früher auch folgende 2 Verfahren: Man setzt dem Bade, welches nicht über 50° heiss sein soll, 6 kg Chromacetat 1,16 sp. Gew. (20° B.) für je 100 kg Waare zu, geht mit der gut gereinigten und genetzten Waare ein und kocht 1 Stunde, schreckt dann das Bad mit kaltem Wasser bis auf 70° ab,

fügt den Farbstoff nach und nach zu und kocht, nachdem aller Farbstoff zugesetzt ist, noch eine Stunde; endlich giesst man zur völligen Entwicklung der Farbe 3—4 kg Salmiakgeist für je 100 kg Waare in die Flotte und kocht $^1/_2$ Stunde weiter; gut spülen, fertig. Für ein sattes Schwarz nach dieser Methode sind etwa 30 % Alizarinschwarz WR erforderlich. Oder: Die ungebeizte Wolle in kurzer Flotte 1 Stunde mit 35 % Alizarinschwarz S kochen, eine Lösung von 10 % Alaun, 1 % Kupfervitriol nnd $^1/_2$ % Oxalsäure zusetzen, und noch $1^1/_2$ Stunden kochen. Um dem Schwarz einen blaueren Ton zu verleihen, giebt man $1—1^1/_2$ Liter Salmiakgeist für je 1000 Liter Flotte zum Bade und kocht noch $^1/_2$ Stunde; während des Zusetzens von Salmiakgeist ist die Waare aus dem Bade herauszunehmen.

Seide kann mit Alizarinschwarz in Verbindung mit Chrombeizen nach S. 998 gefärbt werden. Auch kann man ohne Bastseife färben, muss jedoch dann in möglichst kurzer Flotte arbeiten. Das Bad enthalte 7 Theile Alizarinschwarz S in Teig für je 100 Theile Wasser; kalt eingehen, allmählich innerhalb 45 Minuten zum Kochen treiben und noch 1 Stunde kochen; ausringen, gut spülen und 15 Minuten kochend mit 2 g Seife im Liter seifen; in schwacher Essigsäure schönen, ausringen und trocknen.

Eisenbeize wird ebenfalls von den Fabrikanten zum Färben von Alizarinschwarz auf Seide nach folgendem Verfahren empfohlen, wodurch eine bedeutende Beschwerung erzielt wird: Die Seide wird zunächst 2 Stunden in eine Lösung von Zinnchlorid 1,26 sp. Gew. (30 ° B.) eingelegt, dann abgewunden, gut gespült und 2 Stunden bei 35° mit 5 % Seife und 60 % Krystallsoda geseift. Hierauf wird sie $^1/_2$ Stunde in salpetersaurem Eisen 1,26 sp. Gew. (30 ° B.) umgezogen, gespült, dann $1^1/_2$ Stunden mit 15 % Marseiller Seife kochend geseift und wieder gespült. Zur Erzielung eines blauen Tones wird die Seide hierauf in einem Bade von 10 % gelbem Blutlaugensalz und 12 % Salzsäure 1,16 sp. Gew. (20° B.) behandelt, alsdann in einer Lösung von 50 % Catechu 2 Stunden nahe der Kochhitze eingeweicht, wieder gewaschen und darauf in besonderem Bade ausgefärbt. Man setzt das Färbebad an mit 30 % Alizarinschwarz WR in Teig, 5 % Marseiller Seife und ein wenig Essigsäure, geht kalt ein, erwärmt in 1 Stunde zum Kochen und erhält so noch $1^1/_2$ Stunden. Für geringere Beschwerung kann das Beizen mit Zinnchlorid und folgende Seifen fortfallen.

Alizarin Dunkel Grün W. (B. A. S. F.)

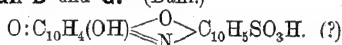
Alizarindunkelgrün W soll ein Farbstoff der Alizarinschwarz-Reihe sein.

Schwarzer, in Wasser schwer löslicher Teig, der sich in Natron-

lauge mit blauer Farbe löst und hieraus wieder als schwer löslicher dunkelvioletter Niederschlag ausgefällt wird. Lösung in SO_4H_2: dunkelviolett; beim Verdünnen: röther und dunkle Fällung.

Anwendung: Alizarindunkelgrün W wird in Verbindung mit Chrombeizen auf Wolle gefärbt und zwar entweder auf chromgebeizte Wolle nach dem Zweibadverfahren oder unter Vorfärben mit Essigsäure und Nachbeizen mit Bichromat oder Fluorchrom (S. 997). Auf Vorbeize, oder mit Fluorchrom nachgebeizt, giebt es bläulichgrüne, mit Bichromat nachgebeizt gelblichgrüne gedeckte Farben von ziemlich guter Licht- und Walkechtheit und guter Säure- und Alkaliechtheit Der Farbstoff ist hauptsächlich zum Abdunkeln und Abtönen für die Stückfärberei von Werth und wird am besten nach dem Einbadverfahren gefärbt.

Alizarin Grün B und **G.** (Dahl.)

$$O:C_{10}H_4(OH)\lessdot{}^{O}_{N}\gtrdot C_{10}H_5SO_3H. \ (?)$$

Diese beiden Farbstoffe gehören zu den Oxazinkörpern und werden durch Einwirkung von β-Naphtochinon(sulfosäure) auf 2 Amido 1 naphtol 4 sulfosäure (Marke B) oder 1 Amido 2 naphtol 6 sulfosäure (Marke G) erhalten.

Dunkelblaugrünes (Marke B) oder schwarzes (G) Pulver, beide schwer löslich; Lösung: bläulich; HCl: dunkle mit violetter Farbe lösliche Fällung (B) oder mit rother Farbe leicht lösliche krystallinische Fällung (G); NaOH: lösliche grüne Fällung; Lösung in SO_4H_2: wasserfarbig (B: blass-dunkelblau, G: blass-blaugrün); beim Verdünnen: violett.

Anwendung: Alizaringrün B und G werden auf *Wolle,* welche mit Bichromat oder auch mit Fluorchrom vorgebeizt ist, wie die eigentlichen Alizarinfarbstoffe im schwach essigsauren Bade gefärbt: eingehen bei Handwärme, in 1 Stunde auf 70° erwärmen, dann zum Kochen treiben und noch 1—1½ Stunde kochen; um den Farbton möglichst lebhaft und unempfindlich gegen alkalische Walke zu machen, schreckt man das Bad ab, giebt für 1000 Liter Flotte 1 Liter Ammoniak zu und zieht 5—10 Minuten ohne Dampf um. Es werden ziemlich lebhafte grüne Farben von ziemlich guter Lichtechtheit und guter Walk-, Alkali- und Säureechtheit erhalten; durch Carbonisiren werden die Farben rothbraun, aber mit Ammoniak wieder hergestellt. Auf chromgebeizter *Seide* werden wasserechte Farben erzielt.

Chromogen I. (M. L. B.)

Chromogen I ist das Natriumsalz der 1:8 Dioxynaphtalin 3:6 sulfosäure, der sog. Chromotropsäure.

Weisses Pulver; Lösung: hellbraun; HCl oder NaOH: keine

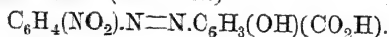
Veränderung: Lösung in SO_4H_2: farblos; beim Verdünnen: keine Veränderung.

Anwendung: Chromogen I wird zum Braunfärben der Wolle gebraucht. Direct färbt es die Wolle nicht an, da es erst durch Oxydation zum Farbstoff wird, und es kann daher nicht ohne Nachchromiren mit Chromsäure (Bichromat und Schwefelsäure), auch nicht auf chromgebeizter Wolle verwendet werden. Wird Wolle aber längere Zeit mit Chromogen und dann mit einer sauren Lösung von Bichromat gekocht, so entwickelt sich durch Oxydation des Chromogens eine sehr echte braune Färbung. Das Färben geschieht in saurem Bade unter Zusatz von 4 % Schwefelsäure und Glaubersalz oder 10 % Bisulfat, das Entwickeln im Färbebade oder einem besonderen Bade durch 1½stündiges Kochen mit 3 % Bichromat und 1 % Schwefelsäure. Damit die Farbe sich gut und gleichmässig entwickle, ist lange fortgesetztes Kochen nöthig. Chromogen I färbt so ein gelbliches nicht sehr sattes Braun von vorzüglicher Echtheit gegen Licht, Walke, Säuren und Alkalien, welches für helle und mittlere Modetöne vorzüglich geeignet ist.

Azo-Farbstoffe.

Azofarbstoffe, die sowohl im sauren Bade wie auch mit Chrombeizen nach dem Einbad- oder Zweibad-Verfahren gefärbt werden können. Siehe auch S. 986.

Alizarin Gelb GG. (M. L. B.)

$$C_6H_4(NO_2).N{=}N.C_6H_3(OH)(CO_2H).$$

Alizaringelb GG entsteht durch Kuppelung der Diazoverbindung des *m* Nitranilin mit Salicylsäure. Alizaringelb GGW ist das Natronsalz.

Der Farbstoff kommt als hellgelbes in Wasser leicht mit gelber Farbe lösliches Pulver (Marke GGW) oder als schwer löslicher gelber Teig von 20 % Farbstoffgehalt (GG) in den Handel. Beide Formen lösen sich in schwacher Natronlauge mit orangegelber Farbe, werden aber durch überschüssiges Aetznatron als in reinem Wasser lösliche, gelbe Niederschläge gefällt; Salzsäure fällt aus den Lösungen gelbe Niederschläge. Die Lösung in concentrirter Schwefelsäure ist gelb und giebt beim Verdünnen gelbe Flocken.

Anwendung:[1] Alizaringelb GG ist ein guter Ersatz der Kreuzbeeren im Kattundruck und des Gelbholzes in der Wollfärberei. Es färbt ein prachtvolles Goldgelb auf Thonerde und ein gutes grünstichiges Gelb auf Chrombeize; nur die letztere Farbe ist echt genug, um Verwendung zu finden.

[1] R. Nietzki, Lehne's Färberzeitung 1889/90, 25.

Baumwolle: Alizaringelb 2 G wird auf chromgebeizte Baumwolle gefärbt. Beizen sowie Färben siehe die allgemeinen Verfahren S. 991. Die Fabrikanten empfehlen folgende Behandlung für Stückwaare: Klotzen in Chrombeize GAI, welche mit der 3—4fachen Menge Wasser verdünnt wurde, trocknen, bei 60° durch Sodalösung (6 Th. Soda auf 1000 Th. Wasser) ziehen und spülen; ausfärben unter Zusatz von Essigsäure; kalt eingehen und bis 90° erhitzen, schliesslich dämpfen. Man erhält ein grünliches Gelb von grosser Licht-, Seifen- und Chlorechtheit. Zum Färben auf Thonerdebeize ist kalkhaltiges Wasser erforderlich, die entstehende goldgelbe Farbe ist nicht sehr echt.

Wolle: Alizaringelb 2 G kann auf Wolle nach Art der sauren Farben (S. 777) im sauren Bade gefärbt werden und giebt alsdann ein gutes sehr lichtechtes reines, aber nicht sehr tiefes Gelb.

Mit Chrombeize lässt es sich nach dem Beiz- und Färbeverfahren und vorzüglich nach dem Einbadverfahren färben (siehe S. 993). Im ersteren Falle beizt man die Wolle am besten mit 3 % Bichromat und 1 % Schwefelsäure, oder besser mit 3 % Bichromat, 1 % Kupfervitriol und 1 % Schwefelsäure (siehe Alizarin) und färbt in besonderem mit Essigsäure angesäuertem Bade mit Alizaringelb aus. Im letzteren Falle setzt man das Bad mit der nöthigen Menge Farbstoff, sowie 3 % Bichromat und 1 % Schwefelsäure an, geht mit der Wolle bei 40° ein, treibt in 45 Minuten zum Kochen und kocht noch 1—2 Stunden; oder besser arbeitet man nach dem neueren Einbad-Verfahren, indem man den Farbstoff unter Zusatz von 3—4 % Schwefelsäure und 10 % Glaubersalz ankocht und mit Bichromat, Fluorchrom oder auch Alaun nachbeizt. Man erhält in beiden Fällen volle olivgelbe Gelbholz-ähnliche Farben von grosser Echtheit gegen Licht, Walke, Säuren und Alkalien; beim Nachbeizen mit Alaun (10%) wird grünliches Gelb von geringerer Walkechtheit erhalten.

Alizarin Gelb R. (M. L. B.; Bayer.)

Alizarin Gelb R ist dem Alizaringelb GG isomer und wird aus *p*-Nitranilin und Salicylsäure erhalten.

Hellbrauner in Wasser schwer löslicher Teig (Marke R) oder braungelbes Pulver (Marke RW); wässerige Lösung: röthlichgelb; HCl: bräunlichgelbe Fällung; NaOH: blutrothe Lösung und in Wasser lösliche röthlichgelbe Fällung; Lösung in SO_4H_2: roth; beim Verdünnen: bräunlichgelbe Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften:** Wie Alizaringelb 2 G. Alizaringelb R färbt auf Chrombeize ein volles bräunliches Orange.

Terra Cotta R. (Geigy).

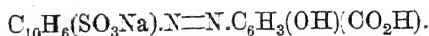
Dieser Farbstoff ist *nitrobenzolazosalicylsaures Natron* und wird

durch Nitrirung der Azoverbindung aus Diazobenzolchlorid und Salicylsäure dargestellt und ist anscheinend dem Alizaringelb R gleich.

Tabakbraunes Pulver; wässerige Lösung: orange; HCl: mattorange Fällung; NaOH: orangerothe Lösung; Lösung in SO_4H_2 bernsteingelb: beim Verdünnen: mattorange Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften:** Wie Alizaringelb R und GG. Terracotta R liefert nach den allgemeinen Methoden (S. 991 und 993) mit Chrombeize gefärbt ein hübsches, bräunliches Orange oder Terracotta-Braun.

Walk Gelb. (Dahl). **Chrom Gelb D.** (Bayer.) **Beizen Gelb G.** (B. A. S. F.) **Beizen Gelb O.** (M. L. B.) **Anthracen Gelb BN.** (Cassella.)

$$C_{10}H_6(SO_3Na).N{=}N.C_6H_3(OH)(CO_2H).$$

Walkgelb (Dahl) entsteht durch Kuppelung diazotirter β-Naphtylaminsulfosäure D mit Salicylsäure. Die übrigen Marken sind ihm gleich oder mit isomeren Sulfosäuren bereitet.

Gelbes oder braungelbes in heissem Wasser ziemlich schwer, leichter in mit Essigsäure angesäuertem Wasser lösliches Pulver; Lösung: gelb; HCl: macht die Lösung röther und erzeugt eine lösliche röthliche Fällung; NaOH: macht die Lösung röther; Lösung in SO_4H_2: gelbbraun oder braunroth; beim Verdünnen wird die Lösung wenig verändert; nach einiger Zeit scheidet sich ein in reinem Wasser löslicher, gelber oder röthlicher Niederschlag aus.

Anwendung: Walkgelb u. s. w. dient zum Färben von Wolle und wird ebenso wie Alizaringelb GG gefärbt. Ohne Beize liefert es ein lebhaftes rothstichiges Gelb von grosser Lichtechtheit und recht guter Walkechtheit. In Verbindung mit Chrombeizen giebt es olivgelbe Töne (ähnlich denen des Gelbholzes, jedoch röther) von sehr guter Licht-, Walk-, Säure- und Alkaliechtheit..

Beizen Gelb R. (B. A. S. F.)

Azofarbstoff; Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Rostgelbes Pulver; Lösung: rothbraun; HCl: lösliche braungelbe Fällung; NaOH: röthere Lösung; Lösung in SO_4H_2: carminroth; beim Verdünnen: zuerst braun, dann gelb.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Beizengelb G; der Farbton ist röther gelb und auch röther als der des Echtbeizengelb G.

Echt Beizen Gelb G. (B. A. S. F.)

Azofarbstoff; Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Hellröthlich-braunes, ziemlich schwer lösliches Pulver; Lösung: hellgelbbraun; HCl: gelbgraue Fällung; NaOH: schwer lösliche gelbrothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: dunkelrothviolett; beim Verdünnen: gelbgraue Fällung.

Anwendung: Echtbeizengelb G liefert auf *Wolle* und *Seide* im sauren Bade sehr licht-, wasch-, säure- und alkaliechte röthlichgelbe Farben; durch Nachchromiren nach dem neueren Einbad-Verfahren oder auf Chrombeize gefärbt giebt es völlig walkechtes Olivgelb, etwas röther als die mit Beizengelb G erhaltenen Färbungen.

Anthracen Gelb C. (Cassella.)

Azofarbstoff; Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Braungelbes in Wasser ziemlich schwer lösliches Pulver; Lösung: hellgelbbraun; HCl: missfarbige Fällung; NaOH: schwer lösliche, gelbrothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: dunkelrothviolett; beim Verdünnen: gelbgraue Fällung.

Anwendung: Anthracengelb C liefert auf *Wolle* im sauren Bade ein sehr licht- und waschechtes, aber nicht ganz walkechtes Gelb; man färbt am besten mit 3—4 % Essigsäure und 10 % Glaubersalz, damit der Farbstoff gleichmässig aufzieht. In Verbindung mit Chrombeize liefert Anthracengelb ein in jeder Beziehung äusserst echtes Olivgelb, etwas röther als das des Anthracengelb BN; es wird wie eben beschrieben im sauren Bade aufgefärbt und diesem nach $^3/_4$stündigem Kochen $1^1/_2$ % Bichromat oder 3 % Fluorchrom zugesetzt, worauf noch $^1/_2$ Stunde weiter gekocht wird. Auf *Seide* liefert Anthracengelb C im essigsauren Bade sehr licht- und waschechtes Gelb, welches durch Nachbehandlung mit Fluorchrom in ein sehr licht- und walkechtes Olivgelb verwandelt wird.

Anthracen Gelb R. (Cassella.)

Azofarbstoff; Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Hellbraunes Pulver; Lösung: dunkelbraun; HCl: braune Fällung NaOH: rothbraune Fällung; Lösung in SO_4H_2: dunkelrothviolett; beim Verdünnen: braune Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften:** Wie Anthracengelb C. Der Farbton ist etwas röthlicher-gelb.

Anthracen Gelb GG. (Cassella.)

Azofarbstoff; Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Grüngelbes Pulver; Lösung: hellgelbbraun; HCl: erdbeerfarbige, mit röthlichgelber Farbe lösliche Fällung; NaOH: röthere Lösung; Lösung in SO_4H_2: gelbbraun; beim Verdünnen: roth, dann rothgelb.

Anwendung: Wie die vorhergehenden Farbstoffe. Anthracengelb GG liefert auf Wolle im essigsauren Bade vorgefärbt und mit 1—3 % Fluorchrom nachchromirt sehr schönes grünliches Gelb von sehr guter Lichtechtheit, recht guter Walkechtheit und guter Säure- und Alkaliechtheit. Nachbehandlung mit Bichromat macht die Färbung olivgelb und hat weniger Werth für diesen Farbstoff.

Alizarin Gelb 3 G. (Bayer.)

Azofarbstoff; Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Bräunlich-gelbes Pulver; Lösung: braun; HCl: braune gallertige Fällung; NaOH: röthere Lösung und lösliche Fällung; Lösung in SO_4H_2: braun; beim Verdünnen: bräunliche Fällung.

Anwendung: Alizaringelb 3 G zieht im schwach sauren Bade gleichmässig auf die Wolle und liefert sehr lichtechtes, ziemlich walkechtes, säure- und alkaliechtes grünstichiges Gelb, welches durch Nachbehandlung mit Bichromat oder Fluorchrom nahezu ganz walkecht wird.

Chrom Gelb R extra. (Bayer.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Bräunliches Pulver; Lösung: braun; HCl: bräunliche Fällung; NaOH: dunkelrothe Lösung und lösliche braunrothe Fällung; Lösung in SO_4H_2: braunroth; beim Verdünnen: bräunliche Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie die voraufgehenden Farbstoffe auf Wolle nach dem Einbadverfahren unter Nachchromiren mit Bichromat oder Fluorchrom und im Kattundruck mit Chrombeize. Chromgelb R färbt mit Chrombeize sehr licht-, walk-, säure- und alkaliechtes rothstichiges Gelb; es ist vorsichtig mit wenig Säure zu färben, damit es gleichmässig auf die Faser zieht.

Diamant Gelb. (Bayer.)

$$C_6H_4(CO_2H).N{=}N.C_6H_3(OH)(CO_2H).$$

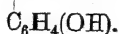
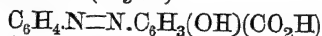
Diamantgelb G ist die Azoverbindung aus diazotirter *m*Amidobenzoësäure und Salicylsäure, *Diamantgelb R* die isomere Verbindung aus *o*Amidobenzoësäure und Salicylsäure.

Diamantgelb G kommt in den Handel als graugelber in Wasser schwer mit gelber Farbe löslicher, in Soda- oder Natriumacetatlösung leicht löslicher Teig; HCl: fällt aus der Lösung einen gelben Niederschlag; Lösung in SO_4H_2: röthlichgelb; beim Verdünnen: gelber gallertiger Niederschlag.

Diamantgelb R ist ein brauner Teig, der die gleichen nur etwas rötheren Reactionen zeigt.

Anwendung: Diamantgelb dient gleich den vorhergehenden gelben Farbstoffen als Gelbholzersatz für Wolle und hauptsächlich an Stelle von Kreuzbeerenextract im Kattundruck. Diamantgelb G färbt auf chromgebeizte Wolle ein sehr licht- und walkechtes Gelbholz- ähnliches Gelb, die Marke R ein rötheres weder sehr lebhaftes noch gesättigtes Gelb.

Diamant Flavin G. (Bayer.)

$$\begin{array}{l} C_6H_4.N{=}N.C_6H_3(OH)(CO_2H) \\ | \\ C_6H_4(OH). \end{array}$$

Diamantflavin G wird durch Einwirkung von 1 Mol. Tetrazodiphenylchlorid auf 1 Mol. Salicylsäure und Kochen des Productes in angesäuertem Wasser erhalten.

Der Farbstoff bildet einen gelbgrünen in Wasser schwer löslichen, unter Zusatz von Natriumacetat leicht löslichen Teig; NaOH: löst mit orangegelber bis rothbrauner Farbe; HCl: dunkelgelbe Fällung; Lösung in SO_4H_2: bordeauxroth; beim Verdünnen: dunkelgelbe Fällung.

Anwendung: Wie Diamantgelb. Diamantflavin G liefert auf Alaunbeize ein mässig reines, auf Chrombeize ein Gelbholz- ähnliches bräunliches Gelb. Die Färbung auf Chrombeize ist voller als die des Diamantgelbs, ebenso walkecht, aber weniger lichtecht als diese.

Chrom Echt Gelb GG und **R.** (Berlin.)

Azofarbstoffe; Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Chromechtgelb GG: Graugelbes Pulver; Lösung; hellgelbbraun; HCl: gelbe Fällung; NaOH: röthere Lösung und lösliche Fällung; Lösung in SO_4H_2: gelbbraun; beim Verdünnen: zuerst gelbroth, dann gelb und gelbe Fällung.

Chromechtgelb R: Braungelbes Pulver; Lösung: gelbbraun; HCl: granatrothe gallertige, mit gelbrother Farbe lösliche Fällung; NaOH: röthere Lösung; Lösung in SO_4H_2: rothbraun; beim Verdünnen: röther und braunrothe Fällung.

Anwendung: Diese beiden Farbstoffe werden wie die vorhergehenden auf Wolle entweder sauer oder namentlich in Verbindung mit Chrombeizen nach dem Zweibad- oder Einbadverfahren gefärbt und ebenfalls im Kattundruck gebraucht. Chromechtgelb GG liefert grünliches, die Marke R röthliches Gelb von sehr guter Licht-, Walk-, Säure- und Alkaliechtheit.

Walk Gelb G. (Leonhardt.)

Azofarbstoff; Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Gelbes Pulver; Lösung: hellgelbbraun; HCl: hellchocoladebraune, leicht mit rothgelber Farbe lösliche Fällung; NaOH: etwas röthere Lösung; Lösung in SO_4H_2: gelbbraun; beim Verdünnen: bräunliche Fällung.

Anwendung: Walkgelb G liefert auf *Wolle* im sauren Bade gefärbt rothstichiges Gelb. Durch Nachchromiren wird die Färbung in Olivgelb verwandelt und ebensolche wird auf Chrombeize erhalten. Die Beizenfärbung ist sehr licht-, walk-, säure- und alkaliecht. Auf *Seide* wird durch Färben im gebrochenen Bastseifenbade und kochende halbstündige Nachbehandlung mit 5 % Chromalaun ein röthliches Gelb von guter Echtheit erhalten.

Tartrachromin R, G und **GG.** (Basler Chem. Fabrik.)

Azofarbstoffe; Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Rostgelbes Pulver: Lösung: gelbbraun; HCl: braune, mit gelber Farbe lösliche Fällung; NaOH: röthere Lösung; Lösung in SO_4H_2: braunroth; beim Verdünnen: bräunliche Fällung.

Anwendung: Tartrachromin wird zum Färben von Wolle mit Chrombeize nach dem Zweibadverfahren sowie für den Kattundruck empfohlen: die Marke GG liefert grünstichiges, die Marken G und R rötheres Gelb von sehr guter Licht- und Walkechtheit und ziemlich guter Säure- und Alkaliechtheit.

Alizarin Gelb FS. (Durand.)

Alizaringelb FS entsteht durch Einwirkung von diazotirtem Fuchsin auf Salicylsäure und ist *Triamidodiphenyltolylcarbinoltrisazosalicylsäure*.

Gelbbrauner sehr schwer löslicher Teig; Lösung: gelb; HCl: braune Fällung; NaOH: röthere Lösung; Lösung in SO_4H_2: dunkelblaugrün; beim Verdünnen: braune Fällung. Durch Reduction mit Zinkstaub wird Alizaringelb FS in Fuchsin und Salicylsäure gespalten und die Lösung färbt sich daher rosa bis roth.

Anwendung: Alizaringelb FS giebt mit Chrombeize auf Wolle oder Baumwolle gefärbt olivgelbe Töne von ziemlich guter Echtheit. Besonderes Interesse bietet es im Aetzdruck, indem es durch reducirende Aetzen unter Entwicklung von Fuchsin zersetzt wird.[1])

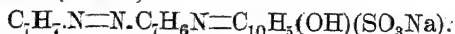
Walk Orange. (Dahl.)

Amidoazobenzolsulfosäure—Salicylsäure.

Braungelbes Pulver; Lösung: braun; HCl: ziemlich schwer lösliche gallertige braungelbe Fällung; NaOH: hochrothe Lösung; Lösung in SO_4H_2: rothviolett; beim Verdünnen: braune Fällung.

Anwendung: Walkorange liefert im sauren Bade auf *Wolle* gefärbt ein sehr lichtechtes, säure- und alkaliechtes gelbstichiges Orange, welches auch ziemlich walkecht ist; durch Nachchromiren wird es vollständig walkecht. Auch kann es auf chromgebeizte Wolle im schwach essigsauren Bade gefärbt werden; Färbungen mit mehr als 2 % Farbstoff müssen jedoch noch nachchromirt werden, um ganz walkecht zu sein. Die mit Chrombeizen erzeugten Färbungen sind rothstichig orange. Auf *Seide*, die mit Chromoxyd gebeizt ist, liefert Walkorange seifen- und wasserechtes Orange.

Tuch Roth G. (Oehler.) **Tuch Roth G extra.** (Bayer.) **Tuch Roth GA.** (Berlin.)

$$C_7H_7.N{=}N.C_7H_6N{=}C_{10}H_5(OH)(SO_3Na).$$

Tuchroth G ist ein saurer Azofarbstoff, welcher durch Einwirkung von diazotirtem Amidoazotoluol auf Betanaphtolsulfosäure S entsteht.

Rothbraunes Pulver, in Wasser ziemlich schwer mit braunrother Farbe löslich; HCl: erzeugt in der wässerigen Lösung einen braunrothen Niederschlag; NaOH: erzeugt einen gelbrothen in reinem

[1]) J. Brandt Bull. de Mulhouse 1898, 115.

Wasser löslichen Niederschlag; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: braunrothe Fällung. Tuchroth wird aus seiner wässerigen Lösung leicht durch Kochsalz oder Glaubersalz gefällt. Die Salze der alkalischen Erden und der Schwermetalle bilden beständige Lacke mit Tuchroth und ermöglichen es daher, den Farbstoff mittelst Metallbeizen zu befestigen. Die Lacke mit Kalk- und Magnesiasalzen sind sehr wenig in Essigsäure löslich; es nützt daher wenig, das Färbewasser mit Essigsäure zu versetzen; zweckmässiger ist es, kalkhaltiges Wasser mit Soda abzukochen. Die Erdalkali-Lacke sind in Gerbsäure löslich, und daher empfiehlt sich auch ein Zusatz von Tannin beim Färben in kalkhaltigem Wasser (s. u.). Oxalsäure zersetzt den Kalklack unter Bildung von Calciumoxalat. Der Farbstoff wird aus seiner wässerigen Lösung leicht durch Aetzalkalien, aber nicht durch Seife gefällt.

Anwendung: Tuchroth dient fast ausschliesslich zum Färben der Wolle. Es kann nach Art der sauren Farben (S. 777) gefärbt werden und liefert dann ein gutes bläuliches Roth. Der Hauptwerth des Farbstoffs beruht jedoch in der grossen Lichtechtheit und vor Allem Walkechtheit seines Chromlacks, wodurch Tuchroth zu einem der besten Farbstoffe, die dem Wollfärber heute zur Verfügung stehen, wird. Es ist ein ausgezeichneter Ersatz für die Rothhölzer, da es sich leicht mit natürlichen Beizenfarbstoffen, wie Blauholz und Gelbholz, zusammenfärben und mit Kupfer- und Eisenvitriol abdunkeln lässt und sich somit zur Erzeugung mannigfacher echter Mischtöne eignet. Die Ehre, das Tuchroth als ersten mit Beizen zu färbenden Azofarbstoff in die Wollfärberei eingeführt zu haben, gebührt dem Hause K. Oehler.

Zur Erzeugung ganz echter Farben ist getrenntes Beizen und Färben zu empfehlen: Man kocht die Wolle $1^1/_2$—2 Stunden mit 3 % Bichromat und 3 % Schwefelsäure — oder für Mischfarben mit Farbhölzern mit 3 % Bichromat, $1^1/_2$ % Kupfervitriol und $1^1/_2$—3 % Schwefelsäure; bei Anwendung von weniger Schwefelsäure bluten die Farben zuweilen in scharfer Walke. Sehr tiefe Farben brauchen, um völlig walkecht zu sein, eine stärkere Beize und für diese wendet man besser Chromfluorid an, da eine grössere Menge Bichromat der Faser gefährlich wird; zweckmässiger chromirt man aber nach dem Färben noch einmal mit 1—2 % Bichromat.

Zum Ausfärben verwende man möglichst weiches Wasser und setze kalkhaltigem Wasser etwas Tannin oder Sumach zu. Gefärbt wird im schwach essigsauren Bade oder mit essigsaurem Ammon wie mit Alizarinfarben (S. 995).

Die Farbe wird etwas echter, wenn man zur erschöpften Flotte 3 % Zinntetrachlorid giebt und aufkocht, oder wenn man nach-

chromirt (s. o.). Holzfarben, die zusammen mit Tuchroth auf Chrombeize oder Chrom-Kupfer-Beize gefärbt sind, können wie gewöhnlich mit Eisenvitriol oder Kupfervitriol abgedunkelt werden. Alaun darf der Färbeflotte nicht zugesetzt werden, bevor dieselbe gut ausgezogen ist, da Tuchroth durch Thonerdesalze gefällt wird.

Tuchroth G färbt auf chromgebeizte Wolle ein volles bläuliches Roth, etwas stumpfer als die directe Färbung, von vorzüglicher Licht- und Walkechtheit und guter Säure-, Alkali- und Schwefelechtheit; es ist eine der echtesten Farben und zur Erzeugung der verschiedensten Töne auf zu walkende lose Wolle und Garne geeignet.

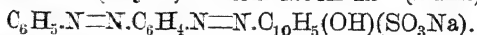
Tuchroth kann auch in Einem Bade mittelst Chromfluorid unter Anwenduug von 1 Th. Farbstoff auf $1-1\frac{1}{2}$ Th. Fluorchrom (ohne Weinstein) befestigt werden. Diese Farbe verträgt zwar keine schwere Walke, ist aber äusserst tragecht. Ferner kann es nach dem neueren Einbad-Verfahren im schwefelsauren Bade aufgefärbt und mit Bichromat oder Fluorchrom nachgebeizt werden und wird so auch sehr walkecht: der Farbton ist der gleiche wie auf chromgebeizter Wolle.

Tuchroth lässt sich endlich auch nach Art der Holzfarben durch Ansieden und Abdunkeln in Einem Bade färben, wobei dem Bade etwas Gerbsäure, z. B. 5% Sumachextract 1,285 sp. Gew. (32° B.) — auf die Waare berechnet — zuzusetzen ist; durch Schwärzen mit Eisen- oder Kupfervitriol wird ein ziemlich walkechtes Roth erhalten; mit Blauholz, Gelbholz, Sumach und Tuchroth erzielt man auf diese Weise sehr gute schwarze, graue, braune u. s. w. Farben, indem man die Wolle erst mit diesen Farbstoffen $1\frac{1}{2}$ Stunden kocht, dann etwas abkühlt und Kupfervitriol zusetzt, $\frac{3}{4}$ Stunden kocht, wieder abkühlt, Eisenvitriol zusetzt, nochmals $\frac{3}{4}$ Stunden kocht und schliesslich spült.

Zum Färben von Tuchroth, sowohl auf chromgebeizte Wolle, wie im Einzelbade mit Tannin sind möglichst kurze Flotten anzuwenden, um mit Sicherheit walkechte Farben zu erhalten; auch das Beizbad sei ziemlich concentrirt.

Auf Seide liefert Tuchroth ein sehr waschechtes und auch im Uebrigen echtes blaustichiges Roth.

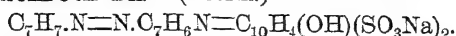
Tuch Roth G. (Bayer.) **Tuch Roth R.** (Dahl.)

$$C_6H_5.N{=}N.C_6H_4.N{=}N.C_{10}H_5(OH)(SO_3Na).$$

Dieses Tuchroth G, von dem vorbeschriebenen verschieden, entsteht durch Einwirkung von diazotirtem Amidoazobenzol auf α-Naphtolsulfosäure NW.

Braunes in Wasser ziemlich schwer lösliches Pulver; wässerige Lösung: dunkel-carminroth; HCl: braunrothe Flocken; NaOH: rothviolette in Wasser lösliche Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: braunrothe Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Tuchroth G (Oehler).

Tuch Roth B. (Oehler.) **Tuchroth O** oder **Echtbordeaux O.** (M. L. B.) **Tuchroth BA.** (Berlin.)

$C_7H_7.N{=}N.C_7H_6N{=}C_{10}H_4(OH)(SO_3Na)_2.$

Tuchroth B wird durch Einwirkung von diazotirtem Amidoazotoluol auf β-Naphtoldisulfosäure (R. Salz) dargestellt und entspricht in seiner Constitution dem Tuchroth G.

Braunrothes in Wasser ziemlich schwer lösliches Pulver; wässerige Lösung; carminroth; HCl: braune Fällung; NaOH: weinrothe in Wasser lösliche Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: braunrothe Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Tuchroth B ist in seinen chemischen und Färbeeigenschaften dem Tuchroth G (Oehler) sehr ähnlich und wird wie dieses angewendet; es färbt ein reineres und blaueres Bordeauxroth auf Wolle.

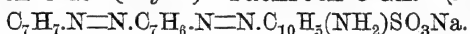
Tuch Roth B. (Bayer.)

Azofarbstoff aus Amidoazotoluol und α-Naphtolsulfosäure NW, isomer mit Tuchroth G (Oehler).

Braunes in Wasser ziemlich schwer lösliches Pulver; wässerige Lösung: carminroth; HCl: rothe Fällung; NaOH: bläulichrothe in Wasser lösliche Fällung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: carminrothe Fällung.

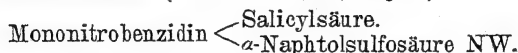
Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Tuchroth G (Oehler); der Farbton ist blaustichiger.

Tuch Roth 3 G. (Bayer.) **Tuchroth 3 GA.** (Berlin.)

$C_7H_7.N{=}N.C_7H_6.N{=}N.C_{10}H_5(NH_2)SO_3Na.$

Azoverbindung aus diazotirtem Amidoazotoluol und β-Naphtylaminsulfosäure Br.

Braunrothes Pulver; wässerige Lösung: carminroth; HCl; dunkelrothbraune Fällung; NaOH: keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2: dunkel-grünblau; beim Verdünnen: dunkelrothbraune Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Dem Tuchroth G (Oehler) ähnlich; Tuchroth 3 G färbt ein gelbliches Bordeaux-artiges Roth.

Anthracen Roth. (Ch. Ind. Basel; Bayer.)

$$\text{Mononitrobenzidin} < \begin{matrix}\text{Salicylsäure.}\\ \alpha\text{-Naphtolsulfosäure NW.}\end{matrix}$$

Braunrothes Pulver; Lösung: roth; HCl: rothe Fällung; NaOH: keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2: carminroth; beim Verdünnen: braunrothe Fällung.

Anwendung: Anthracenroth liefert auf *Wolle* im sauren Bade ein ziemlich echtes Roth; durch Nachchromiren wird schönes blaustichiges Scharlach von guter Licht-, Säure- und Alkaliechtheit und sehr guter Walkechtheit erhalten; ein Zusatz von Doppeltchlorzinn zum sauren

Färbebade erhöht die Lebhaftigkeit der Färbung. Auch auf Chrombeize kann Anthracenroth gefärbt werden. Auf *Seide* liefert Anthracenroth im sauren Bade sehr wasch- und lichtechte Färbungen.

Emin Roth. (Berlin.)

Isodehydrothiometaxylidin—β-Naphtolsulfosäure S.

Rothes Pulver: Lösung: gelblich-roth; HCl: rothe Fällung; NaOH: macht die Lösung gelber; Lösung in SO_4H_2: carmoisinroth; beim Verdünnen: rothe Fällung.

Anwendung: Eminroth kann auf Wolle im sauren Bade gefärbt werden und liefert so ein lebhaftes volles gelbstichiges Roth, welches ziemlich licht- und walkecht, alkali-, säure- und schwefelecht ist. Wird dem sauren Färbebade nach $^3/_4$stündigem Kochen 1—3 % Fluorchrom zugesetzt und $^1/_2$ Stunde weiter gekocht, so wird die Färbung etwas stumpfer, aber walkechter. Auch kann die Wolle nach dem Beiz- und Färbeverfahren (siehe Beizenfarbstoffe) mit 4 % Fluorchrom und 2 % Oxalsäure oder mit 3 % Bichromat und $2^1/_2$ % Weinstein angesotten und dann mit Eminroth in einem mit Essigsäure angesäuerten Bade ausgefärbt werden. Endlich kann der Farbstoff auch im neutralen Bade oder unter Zusatz von essigsaurem Ammoniak auf Wolle gefärbt werden.

Eminroth ist dem Erika (S. 914) nahe verwandt und zieht gleich diesem auch auf Baumwolle; die im Uebrigen walkechten Färbungen bluten daher etwas auf mitverwebte Baumwolle.

Benzo Echt Roth. (Bayer.)

Constitution nicht veröffentlicht; der Farbstoff scheint dem Geranin, Erika und Eminroth verwandt.

Braunes Pulver; Lösung roth; HCl: orangerothe Fällung; NaOH; dunkelrothe Lösung und leicht lösliche Fällung; Lösung in SO_4H_2: blauroth; beim Verdünnen: orangerothe Fällung.

Anwendung: *Wolle* wird wie mit Diaminechtroth und Eminroth gefärbt; das Färbebad ist mit Essigsäure anzusäuern oder zunächst mit essigsaurem Ammoniak anzusetzen, worauf später Essigsäure nachgegeben wird. Benzoechtroth liefert auf Wolle ein volles, nicht sehr lebhaftes gelbliches Roth, welches ziemlich licht- und walkecht und säure- und schwefelecht ist; durch Chromiren wird die schon vorher recht befriedigende Walkechtheit sehr gut. Gegen Baumwolle verhält sich Benzoechtroth wie Eminroth.

Tuch Scharlach G. (Kalle.)

Amidoazobenzolsulfosäure — β-Naphtol.

(Vgl. Biebricher Scharlach S. 796)

Braunrothes Pulver; Lösung: orangeroth; HCl: dunkle mit rother Farbe lösliche Fällung; Lösung: in SO_4H_2: grün; beim Verdünnen: gelbrothe Lösung und Fällung.

Anwendung: Tuchscharlach G liefert im sauren Bade auf Wolle gefärbt ziemlich licht- und walkechtes, säure- und alkaliechtes Scharlach, welches durch Nachchromiren walkecht wird; ebenso liefert es im schwach essigsauren Bade auf Chrombeize gefärbt, echtes Scharlach. Im sauren Bade zieht es nur schwer gleichmässig.

Salicin Roth B, G und GG. (Kalle.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht. Salicylsäure-Azofarbstoffe.

Röthlichbraunes (Marke GG), braunes (G), oder olivgrünes (B) Pulver; Lösung: gelbroth (GG) oder roth (G und B); HCl: lösliche rothe Fällung: NaOH; dunklere Lösung; Lösung in SO_4H_2: roth (GG), carmoisinroth (G) oder rothviolett (B); beim Verdünnen: gelbrothe Lösung und Fällung.

Anwendung: Salicinroth wird auf Wolle unter Zusatz von 2 % Schwefelsäure und Glaubersalz gefärbt und $^1/_2$ Stunde mit 1 % Bichromat oder Fluorchrom kochend nachchromirt. Es liefert so ziemlich lichtechte und sehr walkechte, säure- und alkaliechte Färbungen. Salicinroth B färbt blaustichiges Scharlach, die Marke G sehr gelbes und die Marke (GG) noch gelberes Scharlach.

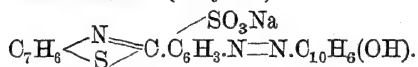
Granat in Teig. (Sandoz.)

Monoazofarbstoff; Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Ziegelrother, fein krystallischer, in Wasser ziemlich schwer löslicher Teig; Lösung: ziegelroth; HCl: eosinrothe Fällung; NaOH: blaustichige rothe Lösung; Lösung in SO_4H_2: blauroth; beim Verdünnen: eosinrothe Fällung.

Anwendung: Granat liefert direct im sauren Bade gefärbt granatrothe Färbungen auf Wolle und Seide, welche nicht sehr werthvoll sind. Durch Nachbehandlung dieser Färbungen mit Fluorchrom oder durch Färben auf chromgebeizte Wolle oder Seide werden etwas blaustichigere Färbungen von guter Walk-, Wasser-, Säure- und Alkaliechtheit und ziemlich guter Lichtechtheit erhalten.

Clayton Tuch Roth. (Clayton.)

$$C_7H_6 \begin{matrix} N \\ S \end{matrix} C.C_6H_3 \begin{matrix} SO_3Na \\ N{=}N.C_{10}H_6(OH). \end{matrix}$$

Clayton Tuchroth entsteht durch Einwirkung von diazotirter Dehydrothioparatoluidinsulfosäure auf β-Naphtol.

Dunkelrothes körniges Pulver; wässerige Lösung: scharlachroth; HCl: orange Fällung; NaOH; fällt den Farbstoff vollständig aus seiner Lösung; Lösung in SO_4H_2: violett; beim Verdünnen: rothe Fällung.

Anwendung: Clayton Tuchroth kann auf Wolle ohne Beize im sauren Bade und auch auf Chrombeize, wie die Beizenfarbstoffe im Allgemeinen (S. 993) oder wie Aurotin (S. 1073) gefärbt werden. Ohne Beize gefärbt liefert es ein ziemlich licht- und walkechtes blau-

stichiges Scharlach; auf Chrombeize liefert es eine ähnliche, aber stumpfere Färbung von guter Licht- und Walkechtheit.

Chrom Braun BO. (M. L. B.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Rothbraunes Pulver; Lösung: dunkelroth; HCl: lösliche braune Fällung; NaOH: carminrothe Lösung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: erst violett, dann roth.

Anwendung: Chrombraun BO wird auf Wolle mit Bichromat nach dem Einbadverfahren gefärbt. Das Farbbad wird mit der nöthigen Menge Farbstoff, 20 % Glaubersalz und 4—6 % Schwefelsäure bestellt, in 1/2 Stunde zum Kochen getrieben und 1 1/2 Stunden gekocht; dann wird abgeschreckt, ebensoviel Bichromat wie Farbstoff nebst 3 % Schwefelsäure und 3—4 % Milchsäure zugegeben, schnell zum Kochen erhitzt und 3/4—1 Stunde gekocht. Durch das Nachchromiren geht das ursprüngliche Roth in dunkles blaustichiges Braun von sehr guter Licht- und Walkechtheit, sowie guter Säure- und Alkaliechtheit über. Die Milchsäure soll die oxydirende Wirkung der Chromsäure mildern. Siehe auch Chrombraun RO (S. 851), welches nach neuesten Angaben ebenfalls unter Zusatz von Milchsäure nachzubeizen ist.

Diamant Braun. (Bayer.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Brauner in Wasser sehr schwer löslicher Teig; Lösung in NaOH: rothviolett und wird durch HCl wieder braun gefällt. Lösung in SO_4H_2: braun; beim Verdünnen: braune Fällung.

Anwendung: Diamantbraun liefert auf chromgebeizte Wolle ein gelbstichiges Braun von recht guter Licht- und Walk-, Säure- und Alkaliechtheit. Auch im Kattundruck ist es verwendbar.

Alizarin Braun G und **Alizarin Roth Braun R.** (Bayer.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Alizarinbraun G: Braunes Pulver; Lösung: braun; HCl: braune Fällung; NaOH: röthere Lösung; Lösung in SO_4H_2: blau; beim Verdünnen: braune Fällung.

Alizarinrothbraun R: Dunkelbraunes Pulver; Lösung: braun; HCl: braune Fällung; NaOH: röthere Lösung; Lösung in SO_4H_2: braun; beim Verdünnen: heller rothbraun und braune Fällung.

Anwendung: Diese beiden Farbstoffe dienen zum Färben der Wolle und können entweder auf chromgebeizte Wolle gefärbt werden oder mit Essigsäure und Schwefelsäure sauer aufgefärbt und nachchromirt werden. Alizarinbraun G liefert schönes etwas röthliches Braun, Alizarinrothbraun R giebt schönes Rothbraun von sehr guter Echtheit gegen Licht, Walke, Alkalien und Säuren; die nachchromirten Färbungen sind am besten walkecht.

Anthracen Säure Braun. (Cassella.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Braunes (Marke G und R) oder schwarzbraunes (Marke N und B) Pulver; HCl: braune Fällung; NaOH: röthere Lösung; Lösung in SO_4H_2: schwärzlich (B) oder braun (G) oder dunkelblau (N) oder dunkelgrün (R); beim Verdünnen: braune Fällung.

Anwendung: Anthracensäurebraun wird auf Wolle in Verbindung mit Chrombeizen gefärbt, indem es entweder nach dem Einbadverfahren im essigsauren Bade angekocht und mit 1—$1^1/_2$ $^0/_0$ Bichromat nachchromirt oder auf gebeizte Wolle im schwach essigsauren Bade gefärbt wird. Auch kann es einfach im sauren Bade gefärbt werden. Die nach den verschiedenen Methoden erzeugten Färbungen zeigen ziemlich den gleichen Farbton. Die nachchromirten Färbungen sind vorzüglich walkecht, die auf Chrombeize ebenfalls sehr gut. Im Uebrigen sind die Farben sehr lichtecht, säure- und alkaliecht. Besonders lichtecht ist Anthracensäurebraun R, ihm folgt die Marke N und dann G, B und SW. Anthracensäurebraun G färbt ein gelbstichiges Braun, die Marke R ein Rothbraun, N violetteres und B blaustichiges Braun.

Walk Braun B und **G.** (Leonhardt.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Braunes Pulver; Lösung: gelbbraun; HCl: braune Fällung; NaOH: wenig Veränderung; Lösung in SO_4H_2: rothbraun; beim Verdünnen: braune Fällung.

Anwendung: Walkbraun wird auf Wolle gefärbt, entweder einfach im sauren Bade oder unter Nachbeizen mit Bichromat oder Fluorchrom oder auf chromgebeizte Wolle. Beide Farbstoffe liefern Braun von mässig guter Lichtechtheit und guter Säure- und Alkaliechtheit; die directen Färbungen sind ziemlich walkecht; die vor- oder nachgebeizten zeigen gute Walkechtheit.

Sulfamin Braun. (Dahl.)

Sulfaminbraun A entsteht durch Einwirkung von α-Diazonaphtalin auf die Natriumbisulfitverbindung des Nitroso β-Naphtol; Sulfaminbraun B wird bei Anwendung von β-Diazonaphtalin statt der α-Verbindung erhalten.

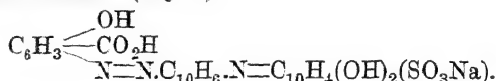
Sulfaminbraun A: Rothbraunes Pulver; Lösung: rothbraun; HCl: braune Fällung; NaOH: ebenso; Lösung in SO_4H_2: schwarzgrün; beim Verdünnen: braune Fällung.

Sulfaminbraun B: löst sich in concentrirter Schwefelsäure mit violetter Farbe und giebt im Uebrigen die gleichen, nur gelbstichigeren Reactionen.

Anwendung: Sulfaminbraun A liefert auf *Wolle* im sauren Bade mit 5—10 $^0/_0$ Bisulfat gefärbt hübsches röthliches Braun; die Marke B

Gelbbraun von ziemlich guter Licht- und Walkechtheit und guter Säure- und Alkaliechtheit; werden diese Färbungen im erschöpften Farbbade $^1/_2$ Stunde mit $2^1/_2$—5 % Kupfervitriol nachbehandelt, so werden sie dadurch in sehr dunkle blaustichige Braun verwandelt, welche etwas licht- und walkechter sind, aber durch Alkalien geröthet werden. Auch kann die directe Färbungen mit einem Gemisch von 2—3 % Bichromat und $2^1/_2$—5 % Kupfervitriol nachbehandelt werden. Ferner kann Sulfaminbraun im schwach essigsauren Bade auf chromgebeizte Wolle gefärbt werden und auch diese Färbung kann mit Kupfervitriol nachbehandelt werden. Auf *Seide* wird es im mit Schwefelsäure gebrochenen Bastseifenbade gefärbt; durch Nachbehandlung mit Kupfervitriol wird sehr wasserechtes Dunkelbraun erhalten. Die für Wolle oder Seide gebrauchten Kupfervitriolbäder können nicht wieder benutzt werden.

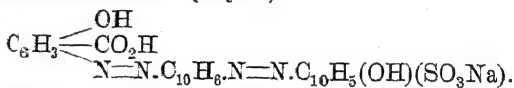
Diamant Grün. (Bayer.)

$$C_6H_3 \begin{cases} OH \\ CO_2H \\ N{=}N.C_{10}H_6.N{=}C_{10}H_4(OH)_2(SO_3Na). \end{cases}$$

Diamantgrün wird ähnlich wie das ihm nahe verwandte Diamantschwarz durch Kuppeln diazotirter Amidosalicylsäure mit α-Naphtylamin, Diazotiren des Products und Kuppeln mit (1:8) Dioxynaphtalin-(4)sulfosäure erhalten.

Röthlich schimmerndes, schwer lösliches Pulver; Lösung: blau; HCl: violette Fällung; NaOH: rothviolette Lösung; Lösung in SO_4H_2: dunkelgrün; beim Verdünnen: blaue Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Diamantschwarz (siehe nachstehend). Diamantgrün liefert auf Wolle in Verbindung mit Chrombeizen ein dunkles Russisch-Grün von sehr guter Echtheit gegen Licht, Walke, Säuren und Alkalien.

Diamant Schwarz. (Bayer.)

$$C_6H_3 \begin{cases} OH \\ CO_2H \\ N{=}N.C_{10}H_6.N{=}N.C_{10}H_5(OH)(SO_3Na). \end{cases}$$

Zur Darstellung von Diamantschwarz wird Amidosalicylsäure diazotirt und mit α-Naphtylamin gekuppelt; das Product wird wieder diazotirt und mit α-Naphtolsulfosäure NW gekuppelt.

Braunschwarzes bronzeglänzendes Pulver; wässerige Lösung: violett; HCl: violette Fällung; NaOH: blaue Lösung; Lösung in SO_4H_2: grün; beim Verdünnen: violette Fällung.

Anwendung: Diamantschwarz dient hauptsächlich zum Färben der *Wolle* mit Chrombeize nach dem Einbad-Verfahren. Es wird mit Schwefelsäure und Glaubersalz oder für Stückwaare mit Essigsäure und Schwefelsäure aufgefärbt und mit $1^1/_2$ % Bichromat nachgebeizt. Ohne Schwefelsäure fallen die Farben etwas blauer, mit Schwefelsäure

tiefer und walkechter aus. Beim Färben von loser Wolle darf nicht nachchromirt werden, bevor die Spitzen vollständig verkocht und das Bad gut erschöpft ist, damit die Färbung gleichmässig ausfällt. Um Färbungen, die auch gegen Baumwolle nicht bluten, zu erzielen, beizt man mit $1^1/_2$ % Bichromat und 2—3 % Kupfervitriol nach. Nach dem Zweibadverfahren erhält man violettere nicht ganz so walkechte Farben, wie durch Nachchromiren. Diamantschwarz ist in verschiedenen Marken im Handel. Die Marke F liefert nach dem Einbadverfahren Tiefschwarz, die Marken 2B, GA und NG Blauschwarz und die Marke NR röthlicheres Schwarz von vorzüglicher Licht-, Walk-, Säure- und Alkaliechtheit. Auf *Seide* soll Diamantschwarz nach Vorschrift der Fabrik ebenso wie auf Wolle durch Ansieden mit Schwefelsäure und kochende Nachbehandlung mit 1 % Bichromat gefärbt werden und so sehr licht-, wasch-, wasser- und säureecht ausfallen.

Anthracen Säure Schwarz. (Cassella.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Schwarzes Pulver; Lösung: schwarzviolett; HCl: lösliche violette Fällung; NaOH: blauviolette Lösung; die Marke LW giebt eine schwer lösliche Fällung; Lösung in SO_4H_2: dunkelgrün; beim Verdünnen: violette Lösung und Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften:** Wie Anthracensäurebraun (S. 1093). Anthracensäureschwarz ST und SW geben tiefes blaustichiges, die Marke LW etwas violetteres Schwarz. Die Marke ST ist hauptsächlich für Stückwaare geeignet, die Marken LW und SW sind vorzüglich für lose Wolle und Garne brauchbar.

Anthracen Chrom Schwarz F und **5B.** (Cassella.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Braunes Pulver; Lösung: dunkelviolett; HCl: leicht lösliche rothviolette Fällung; NaOH: mit blauvioletter Farbe leicht lösliche Fällung; Lösung in SO_4H_2: schwärzlich-blau (Marke F) oder rothviolett (5B); beim Verdünnen: rothviolette Lösung und Fällung.

Anwendung: Anthracenchromschwarz dient zum Färben der Wolle nach dem Einbadverfahren. Es erfordert kalkfreies Wasser und beim Färben in hartem Wasser ist der Kalkgehalt durch Zusatz von 300—600 g oxalsaurem Ammoniak (je nach Härte) für 1000 Liter Wasser unschädlich zu machen. Nachdem die entsprechende Menge oxalsauren Ammons zugesetzt und gut verrührt ist, giebt man 5 % Essigsäure und die nöthige Menge Farbstoff (3—6 %) hinzu, geht in das heisse oder kochende Bad ein und kocht $^1/_2$—$^3/_4$ Stunde; alsdann giebt man je nach der Menge des Farbstoffs 4—7 % Bisulfat — $^1/_2$—1 % mehr als Farbstoff — oder $1^1/_2$—$2^1/_2$ % Schwefelsäure in 2 Absätzen zu, kocht weiter, bis das Bad nahezu entfärbt ist, giebt nun 1—$1^1/_2$ %

Bichromat hinzu und kocht $^1/_2$ Stunde gelinde. Wird in besonderem Bade nachchromirt, so setzt man dem Bichromat 2 % Salzsäure zu, um den auf der Faser abgelagerten oxalsauren Kalk, der das Schwarz etwas grau erscheinen lässt, abzulösen. Das Schwarz entwickelt sich erst durch die Nachbehandlung; vor Zusatz des Bichromat ist die Wolle nur schwarzviolett gefärbt. Die angegebene Menge Bisulfat ist nicht zu überschreiten und es darf auch nicht zu stark gekocht werden, damit das Schwarz seinen schönen Ton in voller Blume zeigt.

Anthracenchromschwarz F liefert ein besonders schönes, dem des Blauholz ähnliches, tiefes Schwarz ohne röthlichen Stich, welches auch im künstlichen Licht seinen schönen Ton zeigt. Die Marke 5 B färbt etwas grünlicheres Schwarz und dient hauptsächlich zum Abtönen in der Hutfärberei. Die Farbe ist vorzüglich licht-, walk-, alkali-, säure- und schwefelecht; sie hält heisses Crabben und Dämpfen unter einem Druck von 4 kg auf 1 qcm (4 Atm.) aus und ist reibecht.

Anthracenchromschwarz ist zum Schwarzfärben von loser Wolle, Zug, Garn und Stück vorzüglich geeignet. Beim Färben loser Wolle zeigt es die werthvolle Eigenschft, die Fasern leicht gleichmässig zu färben, so dass die Spitzen und Wurzelenden gleich ausfallen. Für das Färben der Stückwaare kommt es hauptsächlich wegen seines schönen Farbtons und guten Durchfärbens in Betracht.

Chrom Patent Grün A. (Kalle.)

Zur Herstellung dieses Farbstoffes wird das Product aus Diazosalicylsäure und α-Naphtylaminsulfosäure Cl diazotirt und mit dem durch Einwirkung von Diazobenzol oder einer analogen Verbindung auf Amidonaphtoldisulfosäure K erhaltenen Monazofarbstoff gekuppelt.

Violettbraunes Pulver; Lösung: rothbraun; HCl: blauschwarze mit blauer Farbe lösliche Fällung; NaOH: blaue Lösung; Lösung in SO_4H_2: schwarzgrün; beim Verdünnen: grünblau und schwarze Fällung.

Anwendung: Chrompatentgrün wird auf Wolle nach dem Einbadverfahren durch Ansieden mit 4 % Essigsäure und späterem Zusatz von 1 % Schwefelsäure und folgendem Nachchromiren mit $1^1/_2$ % Bichromat erhalten. Es liefert ein dunkles sehr licht- und walkechtes, säure- und alkaliechtes dunkles ziemlich lebhaftes Blaugrün.

Chrom Patent Schwarz. (Kalle.)

Unter dieser Bezeichnung kommen verschiedene, angeblich nach D. R. P. 84460 hergestellte und mit Chrompatentgrün eingestellte Farbstoffe in den Handel.

Chrompatentschwarz T: Olivbraunes Pulver; Lösung: violettschwarz; HCl: braune Fällung; NaOH: schwer lösliche blaue Fällung; Lösung in SO_4H_2: schwarzgrün; beim Verdünnen: violette Fällung.

Anwendung und **Eigenschaften**: Wie Chrompatentgrün A (s. oben). Die verschiedenen Marken liefern tiefes Schwarz von guter Echtheit.

Chrom Echt Schwarz B. (Berlin.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Braunviolettes Pulver; Lösung: schwarzviolett; HCl: schwarzviolette Fällung; NaOH: rothviolett; Lösung in SO_4H_2: dunkelblau; beim Verdünnen: schwarzviolette Fällung.

Anwendung: Chromechtschwarz B wird auf *Wolle* und *Seide* hauptsächlich nach dem Einbadverfahren im sauren Bade aufgefärbt und durch Nachbehandlung mit Bichromat auf Wolle, mit Chromoxydsalzen auf Seide befestigt. Es liefert so ein sehr licht-, wasch-, wasser-, säure-, alkali- und schwefelechtes und auch recht gut walkechtes tiefes Schwarz.

Domingo Chrom Schwarz D. (Leonhardt.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Schwarzes Pulver; Lösuug: violettschwarz; HCl: violettschwarze Fällung; NaOH: dunkelgrünblaue Lösung und lösliche violette Fällung; Lösung in SO_4H_2: dunkelbau; beim Verdünnen: dunkelblaue Fällung.

Anwendung: Domingochromschwarz wird auf *Wolle* in Verbindung mit Chrombeizen, entweder unter Nachchromiren oder auf Vorbeize gefärbt und liefert Violettschwarz von guter Licht-, Walk-, Alkali- und Säureechtheit. Auf *Seide* im gebrochenen Bastseifenbade gefärbt und mit Chromalaun nachbehandelt ist es sehr wasch- und wasserecht.

Nitroso-Verbindungen.

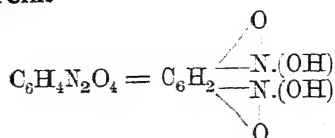
Durch Einwirkung von salpetriger Säure auf gewisse Phenole entstehen Verbindungen, welche vielfach *Nitrosophenole* genannt werden, die jedoch richtiger Weise als *Chinonoxime* bezeichnet werden sollten, da sie nicht die Nitrosogruppe NO, sondern die Chinonoximgruppe $\begin{cases} O \\ NOH \end{cases}$ enthalten. Nach St. Kostanecki[1]) färben nur die *Orthochinonoxime*, d. h. diejenigen, welche die Gruppe NOH in Orthostellung zum Sauerstoffatom enthalten, auf Metallbeizen. Die Atomgruppirung $\begin{matrix} C-O \\ | \quad | \\ C-N(OH) \end{matrix}$ wirkt in ihnen sowohl als Chromophor, wie auch als auxochrome Gruppe. Durch Reductionsmittel werden diese Farbstoffe dauernd, unter Bildung von Amidophenolen entfärbt.

Die hier besprochenen Nitrosofarbstoffe werden fast ausschliesslich mit Eisenbeizen oder Kobaltbeizen im Kattundruck gebraucht. Eisenbeizen liefern damit grüne Töne von sehr guter Lichtechtheit, Kobaltbeizen geben ebenfalls sehr echte, hübsche braune Farben. Zu derselben Gruppe gehört jedoch auch Naphtholgrün B (S. 850) und wahrscheinlich auch Walkgrün S (S. 849).

---

[1]) Berl. Ber. 1887, 3146; 1889, 1347.

Dinitro Resorcin.

$$C_6H_4N_2O_4 = C_6H_2\begin{cases} \diagup O \\ -N.(OH) \\ -N.(OH) \\ \diagdown O \end{cases}$$

Chlorin. Dunkel Grün. Solid Grün. Russisch Grün. Elsass Grün.

Dinitrosoresorcin ist ein in kaltem Wasser schwer, in heissem Wasser leichter lösliches graues Pulver. Es bildet zwei Reihen von Salzen; die sauren Salze (mit 1 Mol. Alkali) sind krystallisch und schwer in Wasser löslich. Das Eisenoxydsalz ist dunkelgrün.

Der Farbstoff kommt, da das trockne Pulver explosiv ist, als dunkelgrauer Teig in den Handel; wässerige Lösung: olivgelb; HCl: keine Veränderung; NaOH: macht die wässerige Lösung dunkler; Lösung in SO_4H_2: blassgelb; beim Verdünnen: heller.

Anwendung: Dinitrosoresorcin ist hauptsächlich zum Färben von Baumwollzeug verwendbar. Die Waare wird mit holzessigsaurem Eisen gepflatscht, verhängt und mit Wasserglas und Kreide fixirt; nach Spülen in Wasser wird im neutralen Bade oder in einem (zwecks Unschädlichmachung von Kalksalzen) mit Essigsäure schwach angesäuerten ausgefärbt: kalt eingehen, in 45 Minuten zum Kochen treiben, spülen und trocknen. Dinitrosoresorcin liefert in dieser Weise auf Baumwolle gefärbt ein ziemlich licht- und seifenechtes Grün.

H. Koechlin erhielt hübsches Braun durch Aufdrucken eines Teiges von 29 g Kobaltnitrat, 25 g Natriumacetat und 1 Liter Traganthschleim, Behandeln in Thonerde-Natronlösung bei 30 ° C und Ausfärben in einem Bade, welches auf das Meter Kattun 5 g Dinitrosoresorcin und 6 g Chlorcalciumlösung 1,16 sp. Gew. (20 ° B.) enthielt.

Auf Wolle und Seide, welche mit Eisen gebeizt wurden, erhält man mit Dinitrosoresorcin dunkles Grün von grosser Lichtechtheit. Wolle ist etwa mit 10 % Eisenvitriol und 5—10 % Weinstein oder etwas Oxalsäure 1 bis 1½ Stunden kochend zu beizen; die Farben sollen dunkler und lichtechter ausfallen, wenn die Wolle dann durch Kalkwasser genommen wird. Zum Färben geht man in das mit der nöthigen Menge Farbstoff besetzte kalte Bad ein, bringt sehr langsam zum Kochen, kocht 1 Stunde, spült und trocknet. Auf chromgebeizter Wolle erhält man nach dem allgemeinen Verfahren (S. 993) Tabakbraun. Die Farben sind sehr echt. Seide wird durch Einlegen über Nacht in basisch-salpetersaures Eisen, Ausringen, Spülen und kochendes Seifen gebeizt. Gefärbt wird im neutralen oder schwach essigsaurem Bade unter langsamem Erwärmen zum Kochen und einstündigem Kochen.

Essaïn.

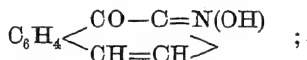
Essaïn ist ein brauner Farbstoff, welcher aus Dinitrosoresorcin dargestellt wird. Nach H. Schäffer[1]) und F. Binder[1]) mischt man 375 g Dinitrosoresorcin (50 % igen Teig) mit 250 ccm Natriumhydrosulfit und 312 ccm Wasser und rührt während der ganzen Dauer der Umsetzung gut um; die Reaction ist zuerst nur langsam, wird aber bald lebhafter; es bildet sich viel Schaum und die Wärme steigt auf etwa 58°, bis nach $2^1/_2$ Stunden die Umsetzung vollendet ist; man kühlt jetzt ab, filtert und erhält alsdann eine vollständig klare Flüssigkeit, welche sich in jedem Verhältnisse mit Wasser mischt. Das Natriumhydrosulfit erhält man durch Reduction von 700 ccm Natriumbisulfit 1,41 sp. Gew. (42° B.) mittelst 200 g Zinkstaub.

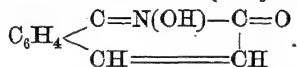
Anwendung: Essaïn soll in den Vereinigten Staaten für Kattundruck gebraucht werden; es ist auch für Wollfärberei und Wolldruck anwendbar und liefert in Verbindung mit Chrombeizen reine rothstichig braune Töne von angeblich hoher Echtheit gegen Seife, Säuren und Alkalien und besonders gegen Licht. Wolle wird mit Bichromat gebeizt und in frischer Flotte mit Essaïn unter Zusatz von Oxalsäure ausgefärbt. (Schäffer.)

Nitroso Naphtol. $C_{10}H_7NO_2$.

Gambin R und **Y**. (Holliday; Berlin.) **Elsass Grün J.** (Thann.)

Zwei isomere Verbindungen $C_{10}H_7NO_2$ von sehr ähnlichen Eigenschaften kommen als Farbstoffe in den Handel; dieselben sind *Naphtochinonoxime* und werden durch Einwirkung von salpetriger Säure auf Alphanaphtol oder Betanaphtol erhalten. Das sog. Nitroso α Naphtol oder Gambin R ist

$$C_6H_4 < \begin{matrix} CO-C=N(OH) \\ CH=CH \end{matrix} > \quad ;$$

und Nitroso β Naphtol oder Gambin Y (Y=yellow, d. i. „gelb") ist

$$C_6H_4 < \begin{matrix} C=N(OH)-C=O \\ | \\ CH=\!=\!=\!=CH \end{matrix} \quad .$$

Die Farbstoffe kommen als grüne in Wasser schwer lösliche Teige in den Handel; wässerige Lösung: gelb; HCl: keine Veränderung; NaOH; löst die Farbstoffe leicht mit gelber Farbe; Lösung in SO_4H_2: braun; beim Verdünnen: braune Flocken.

Anwendung: Die Nitrosonaphtole liefern mit den üblichen Eisen- und Chrombeizen sehr licht- und waschechte Farben. Auf Eisenbeizen färben sie Olivgrün, ähnlich dem des Dinitrosoresorcin, auf Chrombeizen Catechubraun; mit Nickelsalzen liefern sie bronzefarbige, mit Cobalt catechubraune, mit Cersalzen bräunlich-bronzefarbige und mit Uran gelbe Töne. Sie eignen sich zum Färben von Baumwolle

[1]) Bull. de Mulhouse 1891, 275 und 278.

und Wolle; im Zeugdruck bereiten sie Schwierigkeiten, indem sie sich beim Dämpfen zu verflüchtigen oder zu zersetzen scheinen. Die Farben mit Eisenbeizen sind sehr lichtecht; diejenigen auf Chrombeizen nicht ganz so echt, jedoch in vollen Tönen sehr beständig.

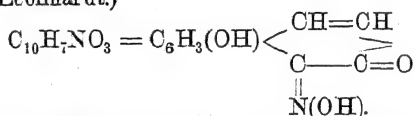
Baumwolle wird mit Nitrosonaphtol ebenso wie mit Dinitrosoresorcin gefärbt.

Wolle: *Braune* Farben erhält man durch Beizen der Wolle mit Bichromat mit oder ohne Zusatz von Weinstein oder Schwefelsäure; letztere macht die Farbe röther. Für ein sattes Braun sind 10 bis 20 % Farbstoff erforderlich. Man gebe die Farbe zum lauwarmen Bade, gehe mit der Waare ein, erhitze langsam zum Kochen und koche noch ½—1 Stunde. Zum Beizen und Färben von reinem Braun verwendet man am besten Holzbottiche, da die Farbe durch Eisen in jeglicher Form leicht grünlich wird.

Oliv erhält man durch Färben wie eben für Braun angegeben und Abdunkeln mit Eisenvitriol; je länger die Waare im Eisenbade bleibt und je mehr Eisenvitriol angewendet wird, desto grüner fällt die Farbe aus.

Grün. Mit 10 % Eisenvitriol und 5—10 % Weinstein beizen, spülen, und in besonderem Bade mit Nitrosonaphtol, ebenso wie für Braun, ausfärben. Durch nachträgliches Kochen in Bichromat geht die Farbe in Oliv über.

Dioxin. (Leonhardt.)

$$C_{10}H_7NO_3 = C_6H_3(OH) \left< \begin{array}{l} CH{=}CH \\ \quad\quad > \\ C{-\!\!-}C{=}O \\ \| \\ N(OH). \end{array} \right.$$

Dioxin entsteht durch Einwirkung von salpetriger Säure auf (2:7) Dioxnaphtalin.

Brauner in Wasser schwer mit brauner Farbe löslicher Teig, welcher sich in schwacher Natronlauge mit tief braunrother Farbe löst und aus dieser Lösung durch Salzsäure wieder gefällt wird. Die Lösung des trocknen Farbstoffs in concentrirter Schwefelsäure ist lebhaft grün und giebt beim Verdünnen eine rothbraune Fällung.

Anwendung: Dioxin wird nach den für Nitrosonaphtol angegebenen Methoden mit Eisenbeize (Eisenvitriol und Weinstein oder Oxalsäure) oder mit Chrombeizen auf Wolle gefärbt und liefert mit etwa 8 % Farbstoff Farben von grosser Lichtechtheit. Auch kann man es einbadig färben, indem man das Bad mit 10 Th. Dioxin, 2 Th. Eisenvitriol und 1 Th. Weinstein ansetzt, kalt eingeht, in ¾ St. zum Kochen treibt und noch 1½ Stunde kocht. Auf Eisenbeize erhält man ein sehr walkechtes gelbstichiges Grün, auf Chrombeize ein Braun, welches nicht ganz walkecht ist, aber nicht blutet; auf gemischter Chrom- und Eisenbeize erhält man Mischtöne.

Verschiedene künstliche organische Farben.

Die unter dieser Ueberschrift beschriebenen Farben lassen sich in keine der vorstehenden Gruppen einordnen, zeigen aber auch unter einander keine erheblichen gemeinsamen Eigenschaften. Sie sind in den gewöhnlichen Lösungsmitteln nicht löslich und können daher nicht auf die gewöhnliche Weise auf den Spinnfasern befestigt werden. Die Befestigung dieser Farben wird durch eigenthümliche chemische Vorgänge und zwar durch tiefergreifende Processe, als die einfache Salzbildung bewirkt, theils durch wesentliche Veränderung des fertigen Farbstoffs (Reduction und Oxydation, z. B. Indophenol und Schwefelfarben), theil durch Erzeugung des Farbstoffs aus einfacheren Verbindungen in der Faser (Anilinschwarz, Azofarben). Zu den durch wesentliche Veränderung (Reduction und Oxydation) befestigten Farbstoffen gehört auch das unter den natürlichen Farben abgehandelte Indigo (S. 540).

Anilin Schwarz.[1])

Anilinschwarz wird durch Oxydation des Anilins in saurer Lösung erzeugt. Bereits 1834 hatte Runge die Entstehung dieser Verbindung beobachtet und sie auf der Faser dargestellt. Später wurde sie von Fritzsche und Anderen untersucht; jedoch gewann sie erst nach 1860, als Anilin in grösseren Mengen zu mässigen Preisen käuflich wurde, gewerbliche Bedeutung.

Anilinschwarz ausserhalb der Faser. Die Zusammensetzung des Anilinschwarz ist nicht bekannt. Die meisten sauren Oxydationsmittel erzeugen aus Anilin und dessen homologen Basen (Toluidin und Xylidin) dunkle Verbindungen, welche sich durch Unlöslichkeit in den meisten Lösungsmitteln auszeichnen. Je nach der Art der Bereitung sind die Producte einigermaassen verschieden von einander. Die Oxydation des reinen Anilins (ausserhalb der Faser) ergiebt folgende drei besondere Verbindungen:

1. Emeraldin (Azurin);
2. Nigranilin;
3. Unvergrünliches Schwarz.

Emeraldin, das erste Oxydationsproduct des Anilins, erscheint als freie Base, welche auch *Azurin* genannt wird, blau und in Verbindung mit Säuren lebhaft grün. Es ist etwas löslich in Alkohol, Eisessig u. s. w. und löst sich in concentrirter Schwefelsäure mit violettrother

[1]) E. Noelting, Histoire scientifique et industrielle du noir d'aniline, Mulhouse 1889. (Deutsche Ausgabe: E. Noelting u. A. Lehne, Anilinschwarz, Berlin 1892.)

Farbe. Es ist wahrscheinlich identisch mit Verbindungen, welche durch mässige Oxydation gleicher Molecüle *p* Phenylendiamin und Diphenylamin oder von *p* Amidodiphenylamin und Anilin oder durch Oxydation von Anilin als freier Base mit Kaliumpermanganat erhalten wurden. Die Zusammensetzung des Emeraldin ist nicht genau bekannt; es ist wahrscheinlich niemals rein dargestellt worden, sondern stets mit Nigranilin gemischt erhalten.

Nigranilin entsteht durch Oxydation des Emeraldin. Seine Zusammensetzung wird durch die Formel $(C_6H_5N)_n$ ausgedrückt und es sind verschiedene Vielfache des Werthes C_6H_5N— von $C_{12}H_{10}N_2$ bis $C_{30}H_{25}N_5$— als richtige Formel aufgestellt worden.

Die Base selbst ist violettschwarz, während ihre Salze dunkelgrün gefärbt sind; sie ist in den gewöhnlicheren Lösungsmitteln unlöslich, aber ein wenig löslich in Anilin oder Phenol.

In starker Schwefelsäure löst sich Nigranilin mit violetter Farbe und wird dabei in Sulfosäuren verwandelt, deren Alkalisalze in Wasser löslich sind. Die wässerigen Lösungen dieser Salze werden durch Reductionsmittel (z. B. Hydrosulfit oder Zink und Natronlauge) entfärbt und in Leukoverbindungen übergeführt, welche sich an der Luft schnell in die ursprünglichen Körper zurückverwandeln. Die gleichen Sulfosäuren entstehen auch bei Oxydation von Anilin mit Bichromat in concentrirter Schwefelsäure.

Durch kräftige Oxydation mit Bichromat und Schwefelsäure wird Nigranilin in Chinon verwandelt; durch kräftige Reduction mit Jodwasserstoff und Phosphor wird es in *p* Phenylendiamin und Diamidodiphenylamin gespalten. Es enthält verschiedene durch die Gruppen Methyl, Acetyl u. s. w. ersetzbare Wasserstoffatome und beim Kochen mit Anilin liefert es eine blaue Verbindung, welche ein Indulin zu sein scheint und wahrscheinlich entsprechend der Formel $C_{36}H_{29}N_5$ zusammengesetzt ist. Das Verhalten des Nigranilin gegen mässig starke Reductions- und Oxydationsmittel ist höchst wichtig für die practische Anwendung des Anilinschwarz: Unter Einwirkung von Säuren und zwar besonders von schwefliger Säure wird Nigranilin grün, welche Farbenveränderung wahrscheinlich auf theilweiser oder vollständiger Reduction zu Emeraldin beruht; das nur zu sehr bekannte „Vergrünen“ des Anilinschwarz wird hierdurch verursacht. Durch mässige Oxydation geht Nigranilin in „unvergrünliches Schwarz“ über.

Durch Einwirkung von Kaliumbichromat auf Nigranilin wird ein Schwarz erhalten, welches zwar durch schweflige Säure, aber nicht durch andere Säuren grün gefärbt wird; dasselbe ist wahrscheinlich ein Chromat des Nigranilin.

Nigranilin ist zweifellos der Hauptbestandtheil des gewöhnlichen (vergrünenden) Anilinschwarz auf Baumwolle.

Unvergrünliches Schwarz entsteht durch Oxydation des Nigranilins in der Wärme und unter gewissen Bedingungen auch in der Kälte. Es bildet eine schwarze Masse, welche nicht durch Säuren grün gefärbt wird, wahrscheinlich weil es mit ihnen keine Salze bilden kann, und welches auch durch schweflige Säure nicht grün wird. Durch Zinnchlorür wird es in eine Leukoverbindung übergeführt, aus welcher es sich an der Luft von selbst zurückbildet. Das unvergrünliche Schwarz enthält Sauerstoff und geht mit Metalloxyden, wie z. B. mit Chromoxyd, Verbindungen ein.

Theorie des Anilinschwarz. Nigranilin und unvergrünliches Schwarz scheinen die Hauptbestandtheile des in der Faser erzeugten Anilinschwarz zu sein. Der Vorgang, durch welchen diese beiden Verbindungen entstehen, ist noch nicht genügend aufgeklärt.

Anilinschwarz entsteht aus Anilin durch Entziehung von Wasserstoff, was durch die verschiedensten Oxydationsmittel, wie Chloroxyde, Chromsäure, Eisenoxydsalze, Manganperoxyd u. s. w. bewirkt werden kann. Die frühere Anschauung, dass die Gegenwart eines mehrere Oxydationstufen besitzenden Metalls zur Bildung des Schwarz unbedingt nöthig sei, ist nach Rosenstiehl nicht zutreffend, da Anilin unter geeigneten Bedingungen ohne eine Spur von Metall in Anilinschwarz übergeführt werden kann.

Es kommt dieser Punkt hauptsächlich bei der Erzeugung des sog. Oxydationschwarz mittelst chlorsaurer Salze in Frage. Anilin wird durch Chlorsäure selbst nicht leicht in Anilinschwarz übergeführt; eine Lösung von chemisch reinem chlorsaurem Anilin kann, ohne Veränderung zu erleiden, gekocht werden. Das Schwarz bildet sich jedoch, sobald ein Tropfen Säure hinzugefügt wird oder wenn ein Metall, dessen Chlorat sich leicht zersetzt, auch nur spurenweise zugegen ist; derartige Metalle sind Vanad, Cer (?)[1], Kupfer, Mangan und Eisen. Das Chlorat wirkt daher nicht nothwendig indirect in der Weise, dass es seinen Sauerstoff erst an ein Metall überträgt und durch dessen Vermittlung an das Anilin abgiebt; auch ohne Dazwischentreten von Metallen kann unmittelbar durch die niederen Oxyde des Chlors, jedoch nicht durch Chlorsäure, Anilinschwarz erzeugt werden. Noelting glaubt, dass beide Reactionen gleichzeitig nebeneinander vor sich gehen können.

Das doppeltchromsaure Anilin ist dem chlorsauren Salze in Beständigkeit ähnlich und Anilinschwarz entsteht daraus ebenfalls erst auf Zusatz von Säure, also nur in Gegenwart von freier Chromsäure.

Die Wirkung verschiedener Reserven (Schutzbeizen) beim Drucken von Anilinschwarz beruht auf der Thatsache, dass in Abwesenheit von Säuren kein Schwarz entsteht.

[1]) Vergl. Fussnote S. 529.

Einwirkung von Säuren. Solange die Farbe nicht durch Oxydation in „unvergrünliches Schwarz“ übergeführt ist, wird Anilinschwarz durch Säuren und besonders durch schweflige Säure grün gefärbt. Beim Färben von Anilinschwarz mittelst Bichromat wird die Farbe daher entweder bei höherer Wärme entwickelt oder einer Nachoxydation unterworfen, damit das Schwarz unvergrünlich werde (vergl. S. 1110). Nach A. Kertész ist das mit Chloraten erzeugte sogen. Oxydationsschwarz überhaupt nicht vollständig unvergrünlich, sondern wird durch Einwirkung von Säuren stets mehr oder weniger grünlichschwarz; je tiefer aber das Schwarz gefärbt ist, desto weniger tritt die Neigung zum Vergrünen hervor; mit Ferrocyankalium hergestelltes Dampfschwarz ist besonders wegen der grösseren Tiefe der Färbung so sehr säureecht, vielleicht auch in Folge gleichzeitiger Bildung von Berlinerblau, welches das Vergrünen verdeckt.[1]) S. a. S. 1118, Fussnote.

Anilinschwarz aus reinem Anilin und aus homologen Basen. Die unangenehme Erscheinung des Vergrünens durch Säuren macht sich um so stärker geltend, je reineres Anilin zur Erzeugung des Schwarz dient, während mit Toluidin- oder Xylidin-haltigem Anilinöl bereitetes Schwarz vergleichsweise wenig zum Vergrünen neigt. Die unreinen Anilinöle geben jedoch ein weniger schönes Schwarz, als das sog. „Blauöl“ und man kann daher nicht ohne weiteres auf diese zurückgreifen. Ortho-Toluidin liefert ein Schwarz mit violettem Schein, weniger blau als das aus reinem Anilin, jedoch noch immer sehr schön und nicht so leicht wie dieses vergrünend. Para-Toluidin und Handels-Xylidin liefern Braun; Xylidin giebt dunkles Olivbraun, welches durch Säuren und Bisulfitlösung gelber wird; *p* Toluidin giebt ein gelbstichigeres und weniger säureempfindliches Braun, als Xylidin. Das Handelstoluidin, ein Gemisch der beiden Isomeren, liefert ein im Farbton recht gutes Schwarz, welches weniger leicht, als das aus reinem Anilin vergrünt. Diese Thatsachen wurden durch Prud'homme festgestellt und im Jahre 1879 als Grundlage eines englischen Patents für Erzeugung eines unvergrünlichen Schwarz durch eine einzige Oxydation benützt[2]); nach diesem Patente sollen 100 Th. flüssiges Toluidin, welches 60—70% *o* Toluidin enthält, mit 30—40% Handelsxylidin gemischt und das so erhaltene Oel wie gewöhnliches Anilinöl (Blauöl und dergl.) für Anilinschwarz gebraucht werden.

Nach D. R. P. 37 661 von Gilliard, P. Monnet & Cartier in Lyon wird ein unvergrünliches Anilinschwarz mit Hülfe von *p* Phenylendiamin erhalten, und zwar soll bei Anwendung gleicher Molecüle *p* Phenylen-

---

[1]) A. Kerstész, Chem. Zeitung 1890, 179; Lehne's Färberzeitung 1889/90, 213; 1890/91, 380; 1891/92, 1.

[2]) Bull. de Mulhouse 1890, 320. Engl. Pat. 1879 No. 3101 von D'Andiran und Wegelin.

diamin und Anilin ein bräunliches Schwarz erhalten werden, während eine Mischung von 1 Mol. *p*Phenylendiamin mit 2—3 Mol. Anilin oder Toluidin gutes blaustichiges Schwarz ergiebt. Nach der Patentbeschreibung sind daher salzsaures *p*Paraphenylendiamin und salzsaures Anilin in entsprechenden Verhältnissen zu mischen und das Bad für 100 kg Baumwolle mit 4—6 kg dieser Mischung, 3 kg chlorsaurem Natron und 40 g Vanadiumchlorid zu bereiten; das Bad wird auf 60° erwärmt und es bildet sich so ein löslicher Farbstoff, welcher von der Faser aufgenommen wird; die Flotte wird vollständig ausgezogen und farblos. Durch Oxydation von Thio*p*phenylendiamin allein oder auch zusammen mit *p*Phenylendiamin, Anilin oder Toluidin sollen blauschwarze Färbungen erhalten werden; empfohlen wird eine Mischung von 65 Th. Thio*p*phenylendiamin und 35 Th. *p*Phenylendiamin.

Anilin Schwarz oder Nigranilin, ausserhalb der Faser durch Oxydation von Anilin bereitet, ist ein violettschwarzes Pulver und bildet dunkelgrüne Salze. Es löst sich nicht in den gewöhnlicheren Lösungsmitteln, ist aber in Anilinöl mit violetter (bald braun werdender) und in Phenol mit blaugrüner Farbe löslich; es löst sich in starker Schwefelsäure mit violetter Farbe und diese Lösung ergiebt beim Verdünnen mit Wasser das schwefelsaure Salz in Gestalt eines dunkelgrünen Niederschlags.

Das Anilinschwarz kommt als schwarzer Teig in den Handel, welcher zuweilen als Dampfschwarz im Kattundruck gebraucht wird; die Farbe wird dann mit Eiweiss verdickt aufgedruckt und durch Dämpfen befestigt.

Anwendung [1]: Anilinschwarz wird in ausgedehntestem Maassstabe in der Baumwollfärberei und im Kattundruck gebraucht. Es wird jedoch nicht oft als solches angewendet (niemals in der Färberei und nur selten im Zeugdruck), da es nicht in Lösung gebracht und überhaupt nicht wie andere Farbstoffe in der Faser befestigt werden kann, sondern es wird unmittelbar in der Faser selbst erzeugt, was sich auf Baumwolle (loser Baumwolle, Garnen und Geweben) leicht ausführen lässt. Dank ihrer Schönheit und Echtheit hat diese Farbe eine überaus hohe Bedeutung für die Färberei der Baumwolle — und noch mehr für den Kattundruck — erlangt und in vielen Fällen, wo ihr höherer Gestehungspreis nicht in Betracht kommt, die verschiedenen Arten von Blauholzschwarz nahezu vollständig ersetzt. In neuerer Zeit wird es wieder vielfach durch die Schwefelfarben verdrängt.

[1]) Auf die bekannten Schwindelpatente von S. Grawitz gehen wir nicht ein; die älteren derselben sind gebührend abgethan durch die S. 872 angeführte Schrift von E. Noelting; die neueren sind in ihrer ganzen Nichtigkeit geschildert von Henri Schmid (Chem. Zeitung 1892, 502 u. 531, 1893, 315).

Anilinschwarz liefert auf Baumwolle ein volles reines Kohlschwarz von ausserordentlicher Echtheit gegen Licht, Seife, Alkalien, und — wenn richtig gefärbt — auch gegen Säuren (besonders gegen schweflige Säure) und gegen Reiben; auch erträgt dasselbe leichte Behandlung mit Chlor; durch stärkeres Chloren wird es röthlichbraun. Der Hauptnachtheil beim Färben mit Anilinschwarz ist der schwächende Einfluss der Säuren und Oxydationsmittel auf die Pflanzenfaser; indessen kann dieser Uebelstand durch richtige und sorgfältige Arbeit auf ein geringes Maass beschränkt werden. Die Erzeugung von Anilinschwarz auf Wolle und Seide ist wegen des Reductionsvermögens dieser Fasern schwieriger. Um dieses zu überwinden, wird die Waare vor dem Färben gechlort; der Griff und Glanz und die Festigkeit leiden aber durch diese Behandlung und auch durch das Färben selbst. Im Allgemeinen besitzt das Anilinschwarz für die Thierfasern nicht die gleiche Bedeutung wie für Baumwolle. Wolle namentlich kann auf mancherlei andere Arten in allen Ansprüchen genügender Güte schwarz gefärbt werden und hat das Anilinschwarz daher für diese Faser nur geringen Werth. Auch auf Seide wird es kaum gefärbt. Dagegen ist es für das Färben von luft- und wasserechtem Schwarz auf Halbseide und Gloria (Seide mit Baumwolle oder mit Wolle) besonders für Schirmstoffe wichtig.

Zur Ermittelung des Vergrünungsgrades von Anilinschwarz bedient man sich nach H. Schmid vielfach eines brennenden Schwefelholzes. A. Lehne empfiehlt zweckmässig zu demselben Zweck eine Lösung von 20 ccm starker Bisulfitlauge und 20 ccm Salzsäure in 500 ccm Wasser; die zu untersuchenden Proben werden einige Zeit damit in Berührung gelassen, dann mit destillirtem Wasser gespült und getrocknet.

Anilinschwarz auf Baumwolle: Zur Erzeugung von Anilinschwarz auf Baumwolle dienen als Oxydationsmittel hauptsächlich Bichromate und Chlorate. In der Garnfärberei wurde früher fast ausschliesslich mittelst Bichromat oxydirt, während sich das in der Druckerei nahezu allein und auch viel für glatte Stückwaare gebrauchte „Oxydationsschwarz“, welches mit chlorsauren Salzen erzeugt wird, erst später in die Strangfärberei einführte, hier aber in neuerer Zeit ebenfalls grosse Bedeutung gewonnen hat. Das mit Bichromat erzeugte Schwarz ist weniger schön als das Chlorat-Schwarz und hat die unangenehme Eigenschaft des Abschmutzens, welche besonders bei Wirkwaaren störend wird; auch ist die damit gefärbte Faser rauh und nicht angenehm im Griff; jedoch leidet sie wenig in ihrer Haltbarkeit und aus diesem letzten Grunde hauptsächlich hat sich das Bichromat-Schwarz erhalten können. Das Oxydationsschwarz giebt ein sehr schönes und reibechtes Schwarz, bei dessen Erzeugung die Faser zwar ihren

weichen Griff behält, aber sehr leicht an Festigkeit einbüsst. Es eignet sich nach seiner Herstellungsweise, welche eine Behandlung in der Hänge oder dergl. verlangt, hauptsächlich für Stückwaare und hat sich zuerst für diese von den Druckereien aus Eingang verschafft. Die höheren Anforderungen der Garnfärberei an Reibechtheit haben zur Folge gehabt, dass geeignete Maschinen für die Oxydation gebaut und die Färbeverfahren verbessert wurden, und es kommen jetzt sehr bedeutende Mengen nach dem Chloratverfahren schwarz gefärbter Garne, Strumpfwaaren u. dergl. in vorzüglicher Güte als „Diamantschwarz" in den Handel.

Anilinschwarz mittelst Bichromat; Anilinschwarz auf nassem Wege oder *Einbadschwarz.* Dieses Verfahren wurde 1865 von Boboeuf in Frankreich patentirt und ist in im wesentlichen unveränderter Form noch heute im Gebrauch, nur dass in neuerer Zeit das Kaliumbichromat durch das billigere und leichter lösliche Natriumbichromat ersetzt ist. Noelting beschreibt (a. a. O.) die folgende in Frankreich übliche Form dieses Verfahrens für Baumwollgarn: Man bereitet 2 gesonderte Lösungen, die eine mit 6 kg Anilin, 9 kg Salzsäure und 12 kg Schwefelsäure in 200 Liter Wasser, die andere mit 12 kg Natriumbichromat in 200 Liter Wasser, und lässt sie erkalten. Von beiden Lösungen werden je 2 Liter in eine kleine Schale gefüllt und in der so erhaltenen Flüssigkeit wird 1 kg Garn kurze Zeit umgezogen, worauf sich innerhalb 1—2 Minuten ein Bronzeschwarz entwickelt; in gleicher Weise wird das ganze Garn in Mengen von je 1 kg bearbeitet. Das Garn wird ausgerungen, an der Luft trocknen gelassen und dann 20 Min. unter einem Druck von $^1/_4$ kg auf 1 qm ($^1/_4$ Atm.) gedämpft, wodurch die Farbe in Tiefschwarz übergeht und unvergrünlich wird. Schliesslich wird das Garn gespült und kochend geseift. Das Seifen ist im Allgemeinen für Anilinschwarz nöthig, um lose anhängende Farbe zu beseitigen und der rauh gewordenen Faser wieder einen weichen Griff zu ertheilen; es dient hierfür eine Lösung von 5—10 Th. fetter Seife in 1000 Th. Wasser mit oder ohne Zusatz von etwas Soda. Der Nutzen des Dämpfens beruht auf dem Umstand, dass ein bei höherer Wärme oxydirtes Schwarz nicht so leicht, wie ein bei geringerer Wärme erzeugtes vergrünt. Man verwendet Salzsäure und Schwefelsäure neben einander, um ein Tiefschwarz zu erhalten, da erstere allein ein bläuliches und letztere ein röthliches Schwarz liefert. A. Renard empfahl die folgenden Verhältnisse für 100 kg Baumwollgarn: 8—10 kg Anilinöl, 16—20 kg Salzsäure, 20 kg Schwefelsäure, 14—20 kg Bichromat und 10 kg Eisenvitriol in entsprechenden Mengen Wasser gelöst; bei dieser Vorschrift wird das Eisenoxydulsalz durch das Bichromat oxydirt und dient als Sauerstoffüberträger.

Das nachstehende Anilinschwarz ist von V. H. Soxhlet[1]) angegeben. Für 50 kg Baumwollgarn wird ein Bad mit 6,5 kg Anilinsalz (weiss) 7,5 kg Natriumbichromat, 7,5 kg Schwefelsäure und 680 Liter Wasser angesetzt; das Anilinsalz wird in der doppelten Gewichtsmenge heissen Wassers gelöst und durch ein feines Sieb gegeben; ferner wird getrennt davon das Bichromat in 20 Liter kochend Wasser gelöst und die mit 15 Liter kalt Wasser verdünnte Schwefelsäure zugegeben; das übrige Wasser sei nicht kälter als 15°. Das Garn wird nach gutem Auskochen in reinem Wasser und scharfem Abschleudern in Stränge zu 750—850 g eingetheilt und 4 Stränge auf jeden Stock gelegt, so dass 15—17 Stöcke für 50 kg gebraucht werden. Ist das Garn zum Färben bereit, so fügt man die Hälfte der Bichromat-Schwefelsäurelösung und ebenso der Anilinsalzlösung zum Bade, rührt gut um, zieht die Garne 10 mal — die beiden ersten Male recht schnell — um, schlägt auf, setzt den Rest der beiden Lösungen zu, zieht wieder 10 mal um, worauf die Waare fertig zum Waschen ist; die ganze Arbeit nimmt etwa 1 Stunde in Anspruch, nach welcher Zeit das anfangs durch das chromsaure Salz gelbrothe Bad eine trübgrauschwarze Farbe angenommen hat. Das gebrauchte Bad wird abgelassen. Das Garn, welches jetzt eine schwarzbräunliche Farbe aufweist, geht an der Luft bald in ein bronzeartiges Dunkelbraun über; es ist für den Erfolg der weiteren Behandlungen nöthig, dass das Schwarz im ersten Bade überfärbt ist. Die Baumwolle wird mit 2 Zügen in frischem Wasser gespült und kommt dann in ein 25° warmes Bad von 10 Liter holzessigsaurem Eisen 1,091 sp. Gew. (12° B.) und 100 g Natriumbisulfit 1,38 sp. Gew. (40° B.); durch Anwendung höherer Wärme und Veränderung des Verhältnisses von Eisenbeize und Bisulfit kann der Farbton des Schwarz beeinflusst werden; der Zweck dieses Bades ist, das Abschmutzen und Vergrünen der Farbe zu verhindern. Ist in diesem Bade der gewünschte Farbton erreicht, so wird gespült, geschleudert und alsdann eine halbe Stunde bei ½ kg auf 1 qcm (½ Atm.) Druck gedämpft. Zum Schluss kann geseift werden, um dem Garn einen weicheren Griff zu verleihen.

Die Oxydation des Anilins zu Schwarz kann auch in erwärmter Flotte ausgeführt werden. Jedoch liegt dann die Gefahr vor, dass das Schwarz sich im Bade ausserhalb der Faser oder auf deren Oberfläche bildet, besonders bei Ueberschuss von Säure, und dass die Farbe infolgedessen stark abschmutzt. Um diesen Uebelstand zu verhüten, wird die Reaction durch stärkere Verdünnung der Flotte und Verminderung der Säure und des Bichromats gemässigt. Renard empfiehlt die folgenden Mengen für 100 kg Baumwollgarn: 10 kg Anilin, 40 kg

---

[1]) Lehne's Färberzeitung 1890/91, 199.

Salzsäure, 15 kg Bichromat und 1600 Liter Wasser, oder statt 40 kg nur 12 kg Salzsäure und dazu 6,4 kg. Schwefelsäure. Die Verhältnisse schwanken je nach dem gewünschten Farbton; das schönste und echteste Schwarz wird mit der grössten Menge Anilin erhalten. Die hier angegebenen Mengen Wasser scheinen übrigens allzu gross. Zur Ausführung des Verfahrens in der Wärme wird das Bad mit Wasser angesetzt und zuerst die kalte wässerige Lösung des Anilinöls mit einem Theil der Salzsäure, alsdann das Bichromat in wenig Wasser gelöst und schliesslich der Rest der Säure zugesetzt: zuweilen wird zuerst nur die eine Hälfte der nöthigen Drogen und die andere erst nach einhalbstündigem Umziehen zugegeben. Das Garn wird in das kalte Bad gebracht und beständig umgezogen; wenn die Färbung deutlicher hervortritt, erwärmt man zu ihrer völligen Entwicklung langsam auf 50—60°, wobei der Farbton allmählich von Graugrün durch tiefes Grün in Schwarz übergeht. Die Arbeit darf je nach der geringeren oder grösseren Verdünnung der Flotte 1—3 Stunden in Anspruch nehmen; es ist jedoch zu bemerken, dass, wenn das Erwärmen der Flotte allzu kurze Zeit dauert, das Schwarz leicht durch Einwirkung von Säuren vergrünt. Ein in den Hauptpunkten nicht wesentlich abweichendes Schwarz wurde von E. Noelting (a. a. O.) nach L. Bretonnière mitgetheilt: Für 10 kg Baumwolle werden 2 getrennte Lösungen bereitet, die eine aus 1 Liter (= 1 kg) leichtem Anilinöl, 2 kg Salzsäure und 10 Liter warmem Wasser, die andere aus 1,2 kg Kaliumbichromat und 10 Liter warmem Wasser. Man füllt ein Gefäss mit 90 Liter Wasser von 60°, giebt 2 Liter der Anilinsalzlösung zu, zieht die Baumwolle in dieser Flotte 10 Min. um, fügt dann 2 Liter der Chromlösung hinzu und zieht wieder 10 Minuten um, wodurch sich eine graue Färbung entwickelt. Unter weiterem Umziehen setzt man dann in Zwischenräumen von 10 Min. umschichtig je 2 Liter der Anilinsalz- und der Chromlösung zu, bis beide Flüssigkeiten verbraucht sind, wobei die Baumwolle eine tief bronzeschwarze Farbe annimmt. Man fügt nun noch 200 bis 300 ccm Salzsäure zur Flotte, zieht 5 Min. um, nimmt die Baumwolle heraus und setzt sie der Einwirkung der Luft aus, spült 10 Minuten in viel kaltem Wasser, welches ganz schwach mit Schwefelsäure angesäuert wurde und spült dann wieder gründlich mit reinem Wasser; zum Schluss kann man noch seifen. Das Schwarz soll sehr schön sein und nicht grünlich werden.

Ferner seien noch zwei von E. Weiler[1]) angegebene Verfahren zur Erzeugung von billigem Anilinschwarz mitgetheilt: 1. Für 10 kg Baumwollgarn bereitet man ein 62° warmes Bad von 500 g Anilinöl, $1^1/_2$ kg Salzsäure und 1 kg Natriumbichromat, zieht die Waare

[1]) Lehne's Färberzeitung 1889/90, 162.

1½—2 Stunden fleissig um, bis die Farbe sich völlig entwickelt hat, spült und trocknet, fertig. 2. Für 10 kg schwach geseiftes Baumwollgarn wird ein kaltes Bad mit 800 g Anilinöl, 3,2 kg Salzsäure und 1,6 kg Natriumbichromat bereitet; nach ½ stündigem Umziehen wird innerhalb 2 Stunden ganz langsam zum Kochen erhitzt und ¼ Stunde gekocht; spülen, schwach seifen, trocknen, fertig. Diese beiden Verfahren geben bräunliche Töne und finden zur Buntweberei für Kettgarne, welche waschecht sein sollen, Verwendung; die zum Schlichten der Kette verwendeten Massen sind in der Regel schwach sauer und benehmen daher dem Schwarz den bräunlichen Ton. Für das erste dieser beiden Schwarz werden noch folgende Nachbehandlungen empfohlen: In lauwarmer Lösung von 600 g Soda 8 mal umziehen, spülen, in kalter Lösung von 500 g Eisenvitriol 10 mal umziehen, spülen, auf 1 Stunde in ein 38° warmes Bad von 400 g Indigoersatz (S. 590) bringen, spülen, trocknen. Die Waare eignet sich jetzt für bessere Webgarne. Durch ½ stündige Bearbeitung in ½ kg Marseiller Seife, Abwinden, 8 mal Umziehen in kalter Lösung von 80 g Schwefelsäure, Spülen und Trocknen wird sie für Wirkwaaren brauchbar; das Trocknen vor dem Seifen soll die Wirkung der Seife befördern und die Faser weicher machen, während das letzte Absäuern den durch das Seifen hervorgerufenen bräunlichen Stich des Schwarz beseitigen soll.

Endlich sei noch folgende Vorschrift mitgetheilt, nach welcher man sehr schönes, tiefes und echtes Schwarz erhält: Für 100 Pfund (engl.) Baumwollgarn mischt man 3 kg Anilinöl mit 6 Liter Wasser und rührt 3 kg Salzsäure 1,161 sp. Gew. (20° B.) ein, welche auch mit 4 Liter Wasser verdünnt sind. In das kalte Färbebad giebt man zuerst 6 kg Bichromat, 4 kg conc. Schwefelsäure und 4 kg salpetersaures Eisen 1,5 sp. Gew. (48° B.), rührt gut durch, setzt die Anilinlösung zu und rührt schnell und gründlich durch. Alsdann geht man sofort mit dem ausgekochten und abgewundenen Garn ein, zieht 1¾ Stunde kalt, ½ Stunde bei 50° und noch ½ Stunde bei 75° C. fortwährend um. Schliesslich spült man gut und seift ½ Stunde kochend mit 3 kg Marseiller Seife und 150 g calc. Soda; für Violettstich geht man bis 500 g Soda, für Blaustich lässt man die Soda fort.

Wie bereits erwähnt wurde, ist bei höherer Wärme, nämlich über 75° oxydirtes Anilinschwarz nur wenig zum Vergrünen geneigt, wie im Jahre 1876 durch P. Jeanmaire, Chemiker von Koechlin frères, entdeckt wurde[1]. Nach seinen Beobachtungen eignen sich

[1]) Noelting-Lehne, Anilinschwarz S. 65; C. Koechlin, Bull. de Mulhouse 1882, 63. Jeanmaire's Beobachtung wurde durch Koechlin frères in einem versiegelten Schreiben am 9. April 1876 bei der Mülhäuser Industrie-Gesell-

Eisenoxydsalze, Chromsäure und gewisse leicht zersetzliche Chlorate, wie chlorsaure Thonerde, am besten für die Nachoxydation. Die Eisenlösung kann durch Mischen eines Eisenoxydsalzes mit dem 1 bis 1½fachen seines Gewichtes conc. Schwefelsäure und Zusetzen von soviel Wasser, dass 1 Liter Flüssigkeit 1—2 g der Mischung enthält, bereitet werden; der Zusatz von Schwefelsäure soll eine Ablagerung von Eisenoxyd auf der Faser verhindern. Da Eisenvitriol wohlfeiler als Eisenoxydsalze zu stehen kommt, bereite man die Eisenlösung durch Auflösen von 20 kg Eisenvitriol in 60--70 Liter Wasser, füge 5 kg Natriumbichromat und 15—18 Liter conc. Schwefelsäure zu und verdünne zum Gebrauch 1 Liter dieser Flüssigkeit mit 100 Liter Wasser. In der auf die eine oder andere Weise erhaltenen Eisenlösung wird die bereits anilinschwarz gefärbte Baumwolle ½ bis 1 Stunde bei 75° bearbeitet, darauf gespült und wie oben angegeben geseift. Eine Lösung von 1 Th. Bichromat in 1000 Th. Wasser, zu welcher eine gleichwerthige Menge Schwefelsäure (ein Drittel des Bichromats) gegeben wurde, kann auf gleiche Weise angewendet werden.

Um ein gutes säure- und reibechtes Schwarz zu erzielen, färbt man jetzt häufig einen Grund von directen Baumwollfarben, und zwar solchen, die durch Nachbehandlung mit Bichromat und Kupfervitriol sehr wasch- und lichtecht befestigt werden oder auch anderen, die diese Behandlung ohne Nachtheil ertragen, und übersetzt dann mit Anilinschwarz; vergl. S. 879, 1116 und 1120.

Anilinschwarz mittelst Chlorat; sog. *Oxydationsschwarz*, *Dampfschwarz* oder *Diamantschwarz.* Auf Stückwaare wird Anilinschwarz vorwiegend unter Anwendung von chlorsauren Salzen als Oxydationsmitteln erzeugt und zwar wird meist chlorsaures Natron gebraucht, welches wegen seiner leichteren Löslichkeit den Vorzug vor dem Kalisalz verdient. Bereits 1860, noch vor Erfindung des Bichromatverfahrens, beschrieben Grace Calvert, Clift und Lowe eine Methode zur Erzeugung von Anilinschwarz auf Kattun durch Aufdrucken von salzsaurem Anilin auf den mit Kaliumchlorat vorbereiteten Stoff. Eine grosse Verbesserung ihres Verfahrens war die im Jahre 1863 von J. Lightfoot gemachte Erfindung, der hauptsächlich aus salzsaurem Anilin und Kaliumchlorat bestehenden Druckfarbe Kupferchlorid zuzusetzen; der Zweck dieses Salzes, welches die Chlorsäure

---

schaft niedergelegt. Im October desselben Jahres theilte Jeanmaire sein Verfahren an S. Grawitz im Vertrauen mit, welcher es unberechtigter Weise unter seinem eigenen Namen sofort in Frankreich patentirte. Infolgedessen liessen die Brüder Koechlin das obige versiegelte Schreiben am 29. Nov. 1876 öffnen und bekannt machen.

in niedere Chloroxyde überführt und vielleicht auch als Sauerstoffüberträger wirkt, wurde oben (S. 1103) besprochen. Kupferchlorid befördert die Oxydation des Anilin in hohem Grade und erleichtert die Herstellung eines sehr schönen und echten Schwarz. Es hat jedoch auch einige Uebelstände, in erster Reihe allerdings für den Kattundruck, im Gefolge, welche weitere Verbesserungen erheischten. Das Kupferchlorid greift die stählernen Rakel und die kupfernen Walzen der Druckmaschinen an, die Druckfarben oxydiren sich schon bei gewöhnlicher Wärme, so dass sie nach einigem Stehen kein genügend tiefes Schwarz mehr liefern, und endlich wird die Festigkeit des Gewebes durch das saure Salz nicht unerheblich geschwächt. Zur Beseitigung dieser Nachtheile schlug Cordillot 1863 vor, das Kupferchlorid durch Ferricyanid, am besten durch Ammoniumferricyanid zu ersetzen und die Druckfarbe aus diesem Salz zusammen mit salzsaurem Anilin, Weinsäure und Kaliumchlorat zu bereiten; dieses Verfahren, welches ein hervorragend schönes und gegen Säuren besonders wenig empfindliches Schwarz liefert, ist mit gewissen Abänderungen noch jetzt im Gebrauch (s. u.). Wichtiger war die bald nachher durch Charles Lauth gemachte Verbesserung des Lightfoot'schen Verfahrens, nach welcher statt des Kupferchlorids Schwefelkupfer angewendet wird; diese Verbindung oxydirt sich auf der Faser unter Mitwirkung feuchter Luft zu Kupfersulfat und wirkt daher nur allmählich und im gewünschten Augenblick; infolgedessen verändert sich die Farbe nicht vorzeitig und die Metalltheile der Druckmaschine werden nicht angegriffen. Um endlich den die Haltbarkeit der Faser gefährdenden Einfluss der sauren Mischung zu beseitigen, ersetzte Camille Koechlin 1865 das salzsaure Anilin durch das weinsaure Salz,[1]) welches selbst für die zartesten Gewebe unschädlich ist; weinsaures Anilin giebt zwar als solches kein Schwarz; werden ihm aber grössere Mengen Chlorammonium beigemengt, so setzt es sich mit diesem allmählich um und bildet salzsaures Anilin, jedoch nur in solchen Mengen, dass die Faser nicht leidet; das Verfahren ist hauptsächlich für den Kattundruck von Werth, wobei die Weinsäure noch den besonderen Vorzug bietet, die Beizen, neben welchen sie aufgedruckt ist, nicht zu verändern. An Stelle des kostspieligen weinsauren Salzes empfahl Kochlin dann weiter Gemische von salz-

[1]) C. H. Boehringer Sohn empfiehlt nach D. R. P. 96600 anstatt des weinsauren das milchsaure Anilin wegen seiner besseren Löslichkeit; es bilde beim Trocknen keine Krusten auf der Faser und oxydire sich leichter. Ebenso empfiehlt er im gleichen Patente milchsaure Thonerde statt der essigsauren, weil diese im Bade kein Thonerdehydrat ausscheide; die milchsaure Thonerde soll durch Wechselzersetzung von Aluminiumsulfat und Baryumlactat bereitet werden.

saurem Anilin und Anilinbase zu verwenden, welche nicht ganz zutreffend basisch-salzsaures Anilin genannt werden; je mehr Salzsäure solches Gemisch enthält, desto rascher entwickelt sich die Farbe, aber desto stärker ist auch der schädigende Einfluss auf die Faser; andererseits entsteht kein Schwarz, wenn das Gemisch zu viel freie Base enthält; es darf daher weder zu sauer, noch zu basisch sein.

Anmerkung. Das für dieses Chloratverfahren dienende Anilinsalz muss möglichst weiss, d. h. nicht zu stark oxydirt sein, damit die Farbe gut und namentlich reibecht ausfalle. — Bemerkenswerth ist eine Beobachtung von K. Zürcher[1]), dass sich kein gutes Schwarz entwickelt, wenn die mit der Anilinsalzchloratlösung getränkte Waare bei zu niedriger Luftwärme, z. B. bei + 3° getrocknet wird und besonders dass, wenn dies im Luftzug geschieht, sich kein sattes Schwarz entwickelt, dass aber ein Trocknen bei sehr niedriger Wärme z. B. — 13° ebenso gutes Schwarz wie Trocknen bei + 13° zu erzeugen erlaube. Es ist dies durch eine Verflüchtigung des Anilins zu erklären, welche bei sehr niedriger Wärme nicht stattfinden kann und bei höherer Wärme auch durch die chemische Veränderung desselben verhindert wird.

Die folgende Vorschrift wurde von Koechlin gegeben: 10 Th. chlorsaures Kali, 10 Th. Chlorammonium, 10 Th. Kupferchlorid, 20 Th. Anilinöl und 20 Th. Salzsäure werden in 200—300 Th. Wasser gelöst; mit dieser Lösung wird die Waare getränkt, bei gelinder Wärme verhängt und nach 24 Stunden gespült. Die Ausführung dieser Vorschrift stösst wegen der geringen Löslichkeit des chlorsauren Kalis auf Schwierigkeiten; wendet man nämlich den Höchstbetrag 300 Th. Wasser an, so erhält man keine satte Farbe; braucht man nur 200 Th. Wasser, so entwickelt sich das Schwarz zu schnell und theils an der Oberfläche, theils ausserhalb der Faser, und die entstehende Farbe ist stark zum Abrussen geneigt.

Wh. Evans[2]) empfahl daher später das chlorsaure Kali durch das leichter lösliche Natronsalz zu ersetzen und in folgender Weise zu arbeiten: 10 Th. chlorsaures Natron und 10 Th. Chlorammonium werden in 65 Th. Wasser gelöst und ferner gesondert 10 Th. Kupfervitriol in 55 Th. Wasser; ausserdem werden 35 Th. salzsaures Anilin in möglichst wenig heissem Wasser gelöst und mit einer geeigneten (von der Beschaffenheit des Salzes abhängigen) Menge Anilinöl neutralisirt; zu beachten ist, dass das Anilinsalz möglichst weiss sei; die einzelnen Lösungen werden am Tage vor dem Gebrauch hergestellt,

[1]) Bull. de Mulhouse 1885, 319; Dingl. polyt. Journ. (1885) **257**, 162.
[2]) Chem. Zeitung 1890.

damit sie genügend Zeit haben, abzukühlen. Das Bad bereitet man, indem man zu der Lösung des chlorsauren Natron und Chlorammonium zuerst die Anilinlösung und dann die Kupfervitriollösung mischt und das Ganze mit Wasser auf 1,07 sp. Gew. (10° B.) verdünnt; Verdickungen sind unstatthaft (siehe jedoch die nachfolgende Vorschrift). Mit der so erhaltenen Flotte wird die Waare 2—3 mal getränkt, dann durch Ausschleudern von überschüssiger Flüssigkeit befreit und zur Oxydation verhängt, am besten im „Mather-Platt" (s. u.). Die Farbe ist gut oxydirt, nachdem die Waare 14 Stunden lang einer Luft ausgesetzt wurde, deren Wärme 30° C. am trocknen und 25° am feuchten Thermometer des Feuchtigkeitsmesser (Hygrometer) zeigt. Zur weiteren Befestigung der Farbe wird die Waare in einer 80° warmen Lösung von 10 Th. Bichromat, 5 Th. Soda und 5 Th. Kochsalz in 1000 Th. Wasser behandelt, dann in lauwarmer Seifenlauge gewaschen und schliesslich unter 1 kg auf 1 qcm Druck (1 Atm.) trocken gedämpft. Nachdem etwa 10 Stück Kattun durch die obige Farblösung gelaufen sind, ist dieselbe durch frische Flotte zu ersetzen; besonders im Sommer ist Vorsicht erforderlich, da die höhere Luftwärme die Entstehung des Schwarz in der Flotte (ausserhalb der Faser) und damit die Neigung zum Abrussen sehr begünstigt; die gebrauchte Lösung wird jedoch nicht fortgelassen, sondern gefiltert und dann zur Verdünnung frischer Farbe benutzt.

Ein einfaches und zuverlässiges Verfahren, welches auf Baumwolle und Chinagrass nicht abschmutzendes Anilinschwarz liefert, wurde von Adolf Lehne[1]) veröffentlicht: Zum Färben von Baumwollgarn werden 400 g Weizenstärke mit 5 Liter Wasser gekocht und diesem Kleister werden 600 g chlorsaures Natron in 3 Liter Wasser gelöst, 100 g Schwefelkupfer in Teig (30%) und 1200 g Anilinsalz in 2 Liter Wasser gelöst zugesetzt; das Ganze wird gut gemischt und durch ein feines Sieb in eine Steingutschaale getrieben. Durch diese Farbe wird das Garn Strang für Strang 2—3 mal durchgenommen, nach jedesmaligem Durchziehen abgewunden und gut egalisirt. Hierauf wird das Garn 2 Tage in feuchter Luft bei 30° verhängt, wodurch die anfänglich hellgrüne Farbe sehr bald dunkler und schliesslich schwarz wird. Es ist dabei Sorge zu tragen, dass das Garn möglichst lose und offen hängt, damit die Luft auf alle Stellen der Waare gleichmässig wirken und eine gleichmässige Farbe sich entwickeln kann; am besten wird dies durch eine geeignete Garntrockenmaschine erreicht werden. Nach der Hänge wird das Garn 10 Min. bei 80° in einem Bade von 60 g Kaliumbichromat,

[1]) Lehne's Färberzeitung 1889/90, 332.

50 g Schwefelsäure und 100 Liter Wasser umgezogen und in kaltem Wasser gut gespült. Schliesslich wird es 15 Min. bei 80° mit einer Lösung von 400 g Kernseife, 20 ccm Glycerin und 100 Liter Wasser geseift, in Wasser gespült und bei 30° getrocknet. Wie oben bemerkt, reibt dieses Schwarz nicht ab und auch der Faden wird dadurch nicht merklich geschwächt. Zweifellos spielt die Stärke bei diesem Verfahren eine sehr wichtige Rolle; der Umstand, dass anilinschwarze Kattundruckmuster, für welche meistens Stärke oder ein ähnliches Verdickungsmittel verwendet wird, nicht abschmutzen, war es auch, welcher darauf hinwies, die Nützlichkeit eines Stärkezusatzes zu erproben. Vielleicht dürfte der Stärkekleister als schleimiger Stoff bewirken, dass sich das Anilinschwarz langsam und gleichmässig auf der Faser bildet.

Ein anderes Verfahren, welches ebenfalls für Garne geeignet sein und darauf vorzüglich reibechte Farben liefern soll, wird folgendermaassen beschrieben: Das gut ausgekochte Garn wird in kupfernen Gefässen mit einer Beizflotte getränkt, welche aus einer concentrirten Lösung von 19 Th. salzsaurem Anilin, 7 Th. chlorsaurem Kali, 9 Th. Salmiak und 7 Th. Schwefelkupfer in Teig bereitet wird. Die darin sorgfältig durchgekneteten Garne werden abgewunden und 24 Stunden in geeigneter Weise in einem feuchten Raume bei 25—30° verhängt. Nach beendigter Oxydation wird das Garn durch eine halbprocentige Sodalösung genommen, gespült und getrocknet oder noch wie beim vorhergehenden Verfahren chromirt und geseift. Der starke Zusatz von Salmiak bezweckt, die Farbe genügend feucht für die Oxydation zu erhalten.

Zur Schonung der Faser setzt man der Anilinschwarzflotte vielfach essigsaure Thonerde (oder auch wohl milchsaure Thonerde, vergl. S. 1112, Fussnote) zu. Die Wirkung dieses Zusatzes beruht vielleicht auf einer zeitweiligen Bindung der Salzsäure durch die Thonerde, wodurch ihr Einfluss auf die Faser verlangsamt und gemildert wird. Ein sehr gutes Schwarz auf Baumwollgarn erhält man z. B. nach folgender Vorschrift: Der Ansatz wird im Wesentlichen wie bei den vorhergehenden Verfahren mit 75 kg Anilinsalz, 8 kg Stärke, $17^1/_2$ kg Natriumchlorat, 20 Liter Grünspahn und 60 Liter essigsaurer Thonerde und genügend Wasser gemacht, so dass die Flotte 450 Liter beträgt. Die essigsaure Thonerde wird durch Mischen von 36 kg Aluminiumsulfat, in 40 Liter Wasser gelöst, mit $112^1/_2$ Liter essigsaurem Kalk 1,125 sp. Gew. (16° B.) erhalten; die klare Lösung soll 1,09 sp. Gew. (12° B.) zeigen. Die Grünspahnlösung wird durch Lösen von 12 kg Grünspahn und 4 Liter Essigsäure 1,04 sp. Gew. (6° B.) in Wasser und Verdünnen auf 100 Liter erhalten. Das Garn wird mit dieser Lösung getränkt und oxydirt wie im vorhergehenden

Verfahren und dann mit 3—4 % Bichromat und 1—2 % Schwefelsäure bei 60—70 ° ½ Stunde nachoxydirt. Schliesslich wird geseift.

Um einerseits die Faser zu schonen und andererseits ein möglichst unvergrünliches Schwarz zu erzielen, färbt man häufig ein nicht sehr tiefes Oxydationschwarz und übersetzt dann leicht mit Einbadanilinschwarz; der leichte Aufsatz reibt nicht ab und macht den Grund unvergrünlich. Sehr häufig färbt man auch zunächst einen Grund mit schwarzen oder anderen directen Baumwollfarben und namentlich mit dem billigen Congo, welches durch die Oxydation des Schwarz stark verändert und weniger lichtempfindlich wird. Vergl. auch S. 1120.

Als neues Product wurde das fluorwasserstoffsaure Anilin von H. Thiess und F. Cleff[1]) für die Anilinschwarzfärberei unter dem (nicht ganz richtigen) Namen Anilinfluorat empfohlen und von den Elberfelder Farbenfabriken (Bayer) als grünlich gefärbter Brei in den Handel gebracht; dasselbe scheint jedoch wenig Eingang gefunden zu haben, da es keine besonderen Vortheile bietet und zu kostspielig ist und auch die sich beim Tränken der Waare entwickelnde Flusssäure auf die Arbeiter nachtheilig wirkt. Die Flusssäure, welche die Faser selbst bei höherer Hitze wenig angreift, soll die Salzsäure und andere bei dem üblichen Oxydationschwarz gebrauchte Säuren theilweise ersetzen und dadurch einer Schwächung der Faser vorbeugen.

Die Elberfelder Farbenfabriken geben folgende Vorschrift: Das Garn wird trocken mit Anilinfluoratflotte, welche mit 83 Liter Wasser, 4,2 kg chlorsaurem Natron, 3,6 kg Essigsäure 50%, 22,4 kg Anilinfluorat F. B. S. (Bayer) und (unmittelbar vorm Gebrauch) mit 3,3 kg kryst. salpetersaurem Kupfer bereitet wird, getränkt. Nachdem es lose ausgequetscht und am Pfahl bis zu 50 % seines Gewichts ausgerungen, wird es auf dem Haspel bei etwa 38 ° innerhalb ¼ Stunde getrocknet, und dann in der Hänge bei etwa 35 ° am trocknen und 26 ° am nassen Thermometer 12—18 Stunden oxydirt. Nach dem Verhängen wird mit 8 kg Natriumbichromat und 2 kg Schwefelsäure für 100 kg Baumwolle ½ Stunde bei 70 ° chromirt, dann gut gespült und bei 45 ° geseift; zum Schluss wird gespült und getrocknet.

Im Laufe der Zeit sind sehr viele verschiedenartige Salze, welche die Einwirkung des chlorsauren Alkali auf Anilin und dadurch die Erzeugung eines guten Schwarz ermöglichen sollen, als Ersatz für Kupferchlorid und Schwefelkupfer empfohlen worden. In der ersten Zeit der Anilinschwarzfärberei wurde vorgeschlagen, unlösliche Chromate, z. B. chromsaures Kupfer oder Blei, auf die Faser zu fällen; bald darauf wurde an Stelle der bis dahin gebrauchten

[1]) D. R. P. 57 467, Lehne's Färberzeitung 1891/92, 230.

Kupferverbindungen das Kupferrhodanür (S. 509) empfohlen, welches noch jetzt für Druckschwarz Verwendung findet. Nachdem die Erfahrung gelehrt hatte, dass reines chlorsaures Anilin mit Holzformen gedruckt, also in Abwesenheit jeglichen Metalles, in der Oxydationshänge kein Schwarz entwickelt, dass aber solches bei Gegenwart von Kupfer sehr leicht gebildet wird (vergl. S. 1103), untersuchte J. Lightfoot, welchen Einfluss andere Metalle auf geeignete Anilinschwarzmischungen ausüben.[1] Er bedruckte Baumwollzeug mit einer verdickten Lösung von basischem salzsaurem Anilin und Chlorammonium, legte dann 5 Min. lang die betr. Metalle auf die bedruckten Stellen, verhängte die Gewebe 12 Stunden an einem feuchten Ort und zog sie schliesslich durch ein alkalisches Bad. Die stärkste Farbenentwicklung gab Vanad, dann folgte Kupfer, hierauf Uran und schliesslich Eisen, während mit den anderen Metallen keine brauchbaren Farben erhalten wurden. Die Wirkung des Vanad übertraf die aller anderen Metalle bei weitem und grenzt fast an das Wunderbare. Nach G. Witz genügt $^1/_{270\,000}$ dieses Metalles vom Gewichte des Anilins, um innerhalb weniger Tage bei 25° eine gute Oxydation herbeizuführen; in der Praxis werden 0,012 g Vanad auf 1 Liter Farbe, welche 80 g salzsaures Anilin enthält, gebraucht, also etwa $^1/_{67\,000}$ des Anilinsalzes. (Das Vanad wird in Gestalt eines salzsauren Salzes angewendet, s. S. 528). Nach Kruis giebt das seltene Metall Cer ein hervorragend schönes Anilinschwarz, welches das mit Kupfer erzeugte an Tiefe übertrifft; nach O. N. Witt wirken jedoch reine Cer-Verbindungen nicht in dieser Weise und muss diese Beobachtung durch Verunreinigungen des Cers erklärt werden (s. S. 529, Fussnote). Mangan kommt dem Kupfer an Wirkung gleich.

Von anderen als Ersatz der Kupferverbindungen angewendeten Stoffen sind noch die Cyaneisensalze zu nennen. Bereits S. 1112 wurde bemerkt, dass Cordillot 1863 Ferricyanammonium an Stelle des Kupferchlorids anwandte, um dessen schädigenden Einfluss auf die Pflanzenfaser zu vermeiden und ein unvergrünliches Schwarz zu erhalten. An Stelle des theuren Ferricyanidsalzes wurde später das wohlfeilere gelbe Blutlaugensalz gebraucht. Nach A. Kertész verdient das entsprechende Ammonsalz, das Ferrocyanammonium, den Vorzug, weil es sattere Farben liefert und das spätere Chromiren überflüssig macht. Das mit Ferri- oder Ferrocyanverbindungen erhaltene Anilinschwarz zeichnet sich durch Schönheit und Fülle und einen hohen Grad von Unvergrünlichkeit aus; seine Reibechtheit ist weniger befriedigend; hingegen wird die Baumwollfaser durch dessen Erzeugung nicht geschwächt, da die Salzsäure durch die Base des Blutlaugensalzes ge-

[1]) Bull. de Mulhouse 1871, 285.

bunden wird und die frei werdende Ferrocyanwasserstoffsäure die Cellulose nicht angreift.[1])

Ein gutes Schwarz wird nach folgender Vorschrift erhalten: Man klotzt die Waare mit einer Mischung von 54 g Anilinsalz, 2 g Anilinöl, 83 g Ferrocyankalium, 31 g chlorsaurem Kali und 830 ccm Wasser, lässt 2—3 mal durch den Mather-Platt gehen, chromirt (mit 20 g Kaliumchromat und 10 g Soda im Liter), wäscht und trocknet.

Das wohlbekannte Verfahren von Prud'homme zur Erzeugung von Anilinschwarz in Verbindung mit aufzudruckenden Aetzbeizen, welches sich natürlich auch für glatte Waare und Garne anwenden lässt, ist folgendermaassen: Die Waare wird auf der Druckmaschine mit einer Lösung von 2600 g Anilinsalz und einer geringen Menge Anilinöl, 1500 g Kaliumchlorat und 4 Liter Ferrocyankaliumlösung $^{28}/_{100}$ in 40 Liter Wasser geklotzt, durch den Trockenstuhl geleitet, so dass sie eben trocken herauskommt, möglichst bald mit der Aetzbeize bedruckt und im „Mather-Platt" 1—2 mal gedämpft; zum Schluss wird durch ein 80° warmes Chrombad genommen, welches im Liter 10 g Bichromat, 5 g Soda und 5 g Kochsalz enthält, gespült und nöthigenfalls geseift. Anm. Das Trocknen vor dem Seifen geschieht nur für das Bedrucken mit Aetzbeizen und kann für glatte Waare wegfallen. A. Kertész theilte folgende verbesserte Arbeitsweise mit:[2])

[1]) Nach A. Kertész (a. a. O. S. 1104) beruht die Wirkung der Ferrocyansalze (und entsprechend ebenso der Ferricyansalze) bei der Anilinschwarzbildung hauptsächlich auf der Wechselzersetzung zwischen dem Ferrocyansalz und salzsaurem Anilin, wodurch die Salzsäure des letzteren gebunden und mithin die Gegenwart freier Mineralsäure in der Farbe verhindert wird. Ferrocyanwasserstoffsaures Anilin ist stärker zur Schwarzbildung geneigt, als das salzsaure Salz und es wird daher mit ersterem ein wesentlich tieferes und eben deshalb weniger vergrünliches Schwarz erhalten. Nach vergleichenden Versuchen lieferte dieselbe Ferrocyanschwarzfarbe ein Mal in richtiger Zusammensetzung aufgedruckt und gedämpft ein gutes vergleichweise unvergrünliches Schwarz, ein anderes Mal unter Zusatz von etwas Salzsäure aufgedruckt und gedämpft ein vergrünendes Schwarz. Diese Auffassung erklärt auch in befriedigender Weise die schon berührte Thatsache, dass die reducirenden Ferrocyansalze ebenso wie die oxydirenden Ferricyansalze, nämlich durch Bindung von Salzsäure wirken. Die stärkere Schwarzentwicklung ist nach Kertész auch die Ursache, dass dieses Schwarz stets abschmutzt. In den erwähnten Veröffentlichungen weist er auf die Möglichkeit hin, dass die Unvergrünlichkeit theilweise auf einer durch Zersetzung des Blutlaugensalzes bewirkten Bildung von Berliner Blau in der Faser beruhen dürfte. Schliesslich sei noch kurz darauf hingewiesen, dass die Schonung der Waare bei Anwendung der Ferrocyanverbindungen ebenfalls auf der Abwesenheit freier Salzsäure in der Farbe beruht.

[2]) Lehne's Färberzeitung 1890/91, 6.

Man löst 5500 g Anilinöl und 6250 g Salzsäure 1,157 sp. Gew. ($19\frac{1}{2}$ ° B. = 5750 g Säure 21 ° B.) und 3500 g chlorsaures Natron in 20 Liter Wasser und, wenn beide Lösungen erkaltet, mischt man sie mit 12 Liter Ferrocyanammonium und stellt das Ganze auf 63 Liter. Die Waare wird mit dieser Ferbe geklotzt, getrocknet, mit der Aetzbeize bedruckt und einmal im Mather-Platt gedämpft; alsdann kann sie ohne Chromiren gewaschen werden, ein Mal bei 50 °, ein zweites Mal bei 30 ° und ist dann fertig. Das Ferrocyanammonium wird bereitet durch Vermischen kochend heisser Lösungen von 1800 g Ferrocyankalium in 32 Liter Wasser und 9000 g Ammoniumsulfat in 13 Liter Wasser, Stehenlassen zum Auskrystallisiren des sich bildenden Kaliumsulfat und Gewinnen der Mutterlauge.

Von den vielen Anilinschwarzverfahren, welche im Lauf der Zeit vorgeschlagen sind, haben wenige dauernd practische Bedeutung erlangt. In den Einzelheiten der Zusammensetzung seiner Farbe und der Ausführung der Arbeit weicht natürlich fast jeder Färber von den allgemeinen Grundzügen mehr oder weniger ab; doch wird man die vorstehend beschriebenen Verfahren in ihren Grundzügen als die allgemein gebrauchten betrachten können. — Ausser Chromaten und Chloraten in den verschiedensten Formen (wie z. B. chromsaurem Blei oder chlorsaurer Thonerde) sind noch mancherlei andere Oxydationsmittel vorgeschlagen, welche wir wegen ihrer geringen practischen Wichtigkeit nicht besprechen wollen; wir beschränken uns darauf, das Manganperoxyd MnO_2 als solches zu nennen.

Nur kurz erwähnen wollen wir, dass F. Goppelsröder versucht hat, das Anilinschwarz, nachdem es in Substanz erzeugt, mittelst Zink und Natriumhydrosulfit zu reduciren und in der so bereiteten „Küpe“ wie mit Indigo zu färben. Auch hat derselbe Forscher versucht, Anilinschwarz mittelst des galvanischen Stromes in der Faser zu erzeugen. Beide Verfahren haben keine technische Bedeutung erlangt.

Schönen des Anilinschwarz. Um das Vergrünen des Anilinschwarz zu verdecken, wird die Farbe zuweilen leicht mit Methylviolett übersetzt. Dieses Verfahren beruht auf der optischen Wirkung, dass Mischungen von Grün und Violett Blau geben und das vergrünende Schwarz daher nicht unangenehm grün, sondern blau wird. Die Möglichkeit, das Methylviolett (und andere basische Farben) auf der Baumwollfaser zu befestigen, beruht vielleicht auf der theilweisen Umwandlung derselben durch Oxydation in Oxycellulose (S. 92).

Das mit Bichromat erzeugte oder nachträglich damit oxydirte Anilinschwarz enthält stets Chromoxyd und kann daher leicht mit Beizenfarbstoffen, welche auf Chrom färben, übersetzt werden. Es giebt dies ein Mittel an die Hand, ein sehr echtes Schwarz mit

Anilinschwarz in Verbindung mit Blauholz zu färben, ohne dass die Faser angegriffen wird oder die Farbe abschmutzt. Man erzeugt nämlich zunächst nach dem Bichromatverfahren ein leichtes Schwarz und übersetzt dann in bekannter Weise, ohne weiteres Beizen, mit Blauholz. In Anbetracht der geringeren Menge der dazu erforderlichen Oxydationsmittel lässt sich das helle Schwarz leicht in vorzüglicher Güte färben, ohne dass die Faser dadurch in ihrer Stärke oder Weichheit geschädigt werden müsste und der geringe Betrag von Anilinschwarz, welcher in der Faser abzulagern ist, zeigt auch wenig Neigung zum Abrussen, welche überdies durch das Uebersetzen mit Blauholz noch weiter vermindert wird.

Diese Vortheile oder vielmehr Vermeidung der Nachtheile, welche die Erzeugung eines leichten Anilinschwarz in Verbindung mit einer anderen schwarzen Farbe gewährt, sucht A. Kertész zu erreichen, indem er zuerst tief mit Diaminschwarz (Cassella) färbt, diese Farbe dann durch Diazotiren und Entwickeln auf der Faser (S. 873) waschecht macht und schliesslich leicht mit Anilinschwarz überfärbt. Das Anilinschwarz verleiht dem Diaminschwarz grössere Fülle, Glanz und Lichtechtheit. Das Schwarz ist echt und unvergrünlich und die Faser geht ungeschädigt aus dieser Behandlung hervor.[1]

Nach diesem Verfahren arbeitet man am besten folgendermaassen: 1. Färben mit 3—3 $^1/_2$ % Diaminschwarz RO; blauere Töne werden mit Diaminschwarz BO, noch blauere mit der Marke BH erzielt (S. 970). 2. Diazotiren und Entwickeln in Diaminlösung (S. 876) und ohne Spülen Schleudern; dann 3. Ausfärben in Anilinschwarzflotte 1,018 bis 1,022 sp. Gew. (2 $^1/_2$—3° B.), welche in folgender Weise bereitet ist: 900 g chlorsaures Kali und 900 g Salmiak werden in 20 Liter Wasser kochend gelöst und mit 5 Liter Traganthschleim $^{60}/_{1000}$ versetzt (der Traganthschleim wird durch Einweichen und längeres Kochen von 300 g Traganth in 5 Liter Wasser unter Ersatz des verdampfenden Wassers hergestellt); ferner werden 1600 g Anilinöl und 1550 g Salzsäure 1,162 sp. Gew. (20° B.) in 5 Liter Wasser oder statt dessen 2400 g Anilinsalz in 7 Liter Wasser gelöst und der ersten Lösung zugemischt; wenn das Ganze erkaltet ist, werden 60 g Kupfervitriol in 1 Liter Wasser gelöst zugegeben; diese Flüssigkeit wird zum Gebrauche auf 1,018—1,022 sp. Gew. verdünnt; die beim Ausringen ablaufende Flüssigkeit wird zum Bade zurückgegeben und dasselbe durch Zusätze frischer Flotte stetig auf gleicher Stärke erhalten. Man zieht die Baumwolle $^1/_4$ St. in der Flüssigkeit um, windet gut ab und oxydirt in der Echthänge

[1]) Chem. Zeitung 1890; Lehne's Färberzeitung 1890/91, 17 und 380; 1891/92, 1.

6—8 Stunden bei etwa 30°; schliesslich wird wie üblich chromirt und geseift oder auch ohne Chromiren geseift.

Apparate für Dampfanilinschwarz. Zur Oxydation des Anilinschwarz in feuchtwarmer Luft sind besondere Einrichtungen erforderlich, welche es ermöglichen, die Luft entsprechend warm und feucht zu erhalten und auf die mit der Anilinschwarzmischung getränkte Baumwolle einwirken zu lassen.

Lose Baumwolle kann in einem von Theilig & Klaus patentirten Apparate (D. R. P. 9804) oxydirt werden. Derselbe besteht aus einem geschlossenen Kasten, in welchem sich ein wagerecht liegender Zahnrechen dreht, während feuchtwarme Luft hindurchgeblasen wird. Die mit der Anilinschwarzmischung getränkte und abgeschleuderte Baumwolle wird in den Apparat gefüllt und durch den Luftstrom oxydirt; durch den sich drehenden Rechen wird sie gelockert und der Einwirkung der Luft gleichmässig zugänglich gemacht.

Für das Verhängen von Baumwollgarnen dienen Garntrockenmaschinen, welche in geeignete Räume eingebaut sind, durch die feuchtwarme Luft geblasen wird. Vergl. Abschnitt IX.

Zur Oxydation von Baumwollgeweben dienen hauptsächlich der Schnelldämpfer von Mather & Platt und der Oxydationsapparat von C. A. Preibisch.

Der Schnelldämpfer von Mather & Platt, kurzweg der „Mather-Platt“ genannt, ist in Fig. 96 dargestellt. Er besteht aus einer geräumigen Kammer, welche eine Anzahl kupferne Leitwalzen enthält, um die Waare in offener Breite im Zickzackweg durch die Kammer zu führen; eine besondere Dampfmaschine giebt den Walzen und dem das Zeug bewegenden Ableger ihren Antrieb. In der Zeichnung ist die eine Wand fortgelassen, um die innere Einrichtung zu zeigen. Die Waare tritt durch einen engen Schlitz oben ein und, nachdem sie die Kammer durchlaufen, durch eben diesen wieder heraus. Nahe der Eintrittsöffnung sind 2 kupferne mit Dampf geheizte Rohre angebracht, um die Bildung von Wassertropfen infolge von Abkühlung zu verhindern; aus dem gleichen Grunde ist das aus Gusseisen gefertigte Dach hohl und wird durch Dampf erwärmt. Der zum Heizen benutzte Dampf dient, um das Innere mit Dampf zu erfüllen; nöthigenfalls kann aus einem am Boden der Kammer befindlichen durchlochten Rohre frischer Dampf eingeblasen werden. Am Stirnende der Kammer befindet sich ein Mannloch und darüber hinter einem Glasfenster ein Thermometer. Die Waare läuft durch die auf etwa 90° erhitzte Kammer mit einer Geschwindigkeit von 60—100 Meter in der Minute und ist in ein bis zwei Durchgängen oxydirt.

Der Oxydationsapparat von Preibisch stellt ebenfalls eine lange Kammer dar, in welcher das Zeug um Leitwalzen herum im Zickzack

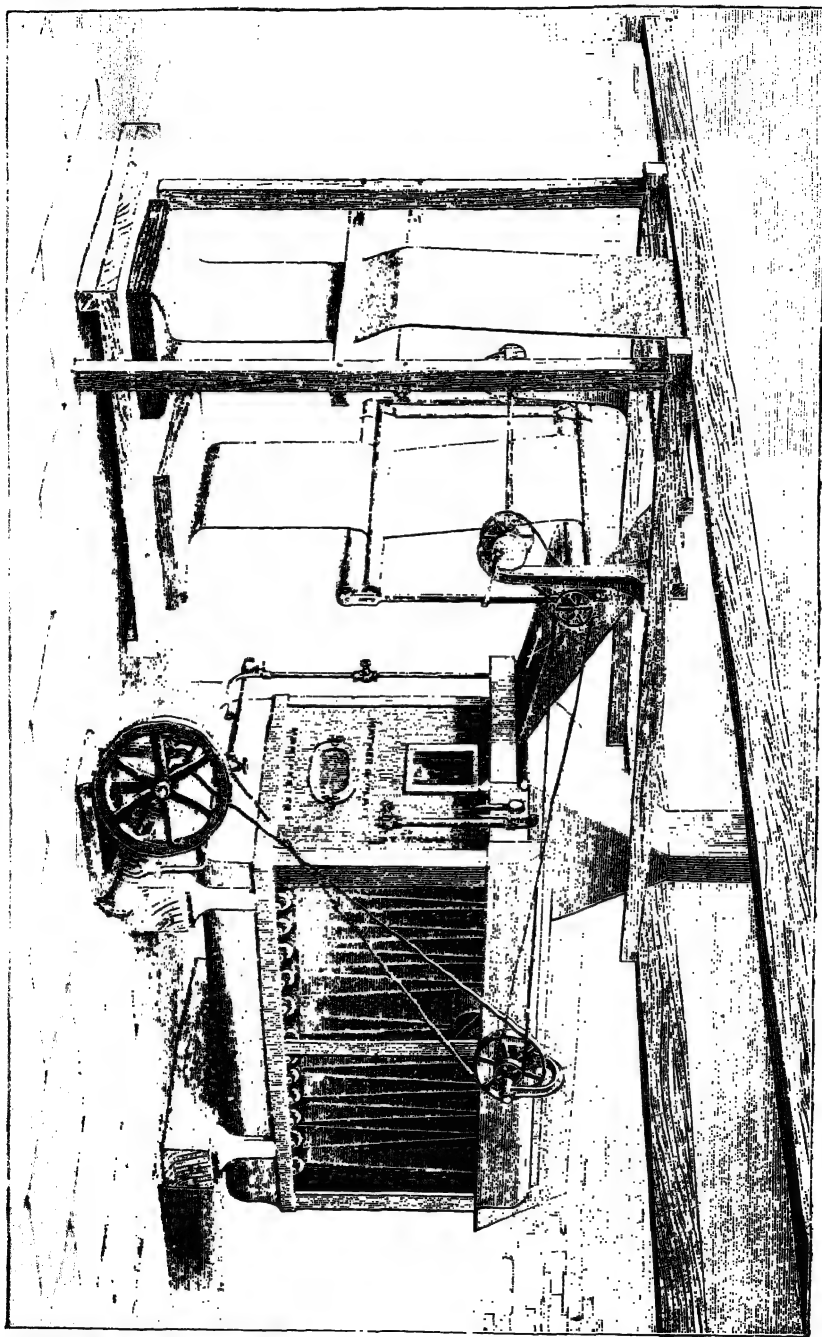



Fig. 96. **Schnelldämpfer für Anilinschwarz** v. Mather & Platt; sog. Mather-Platt.

läuft. Die Luft wird jedoch weniger heiss und weniger feucht gehalten und dementsprechend der Aufenthalt der Waare in der Kammer verlängert. Zwei Exhaustoren saugen mittelst zahlreicher Zweigrohre aus allen Theilen des Apparates die chlorhaltigen Gase, welche sich während des Trocknens und Oxydirens entwickeln und das Gewebe *leicht angreifen, auf kürzestem* Wege ab. Das Innere wird 44—50° warm gehalten und die Waare, je nach ihrer Dicke, schneller oder langsamer hindurchgezogen. Sie trocknet im vorderen Theil und oxydirt sich vollständig im hinteren Theile der Kammer.

Anilinschwarz auf Wolle. Die Verfahren auf Wolle sind im Uebrigen die gleichen, wie die auf Baumwolle; jedoch bedarf die Wolle einer Vorbehandlung mit oxydirenden Mitteln, damit sie nicht die Anilinschwarzfarbe reducire. Das hierfür nächstliegende Verfahren ist die bekannte Behandlung mit einer schwachen, leicht mit Salzsäure angesäuerten Chlorkalklösung (siehe S. 135 und 843). Von K. Oehler ist die Erzeugung von Anilinschwarz auf Wolle durch vorheriges Oxydiren der Faser — am besten mit 6—10% Chlorkalk und 9—15% Salzsäure — und folgendes Entwickeln einer aufgeklotzten (oder aufgedruckten) Anilinschwarzmischung — bestehend aus 405 g Anilinsalz, 150 g chlorsaurem Natron und 260 g Ferrocyankalium — zum Gegenstand eines Patentes gemacht worden[1]. Von Th. Skawinski wurde eine Behandlung mit Persulfat an Stelle der mit Chlorkalk empfohlen[2]. Horace Koechlin beschrieb am 9. Dez. 1891 in der Mülhäuser Industrie-Gesellschaft ein Verfahren zur Erzeugung von Anilinschwarzreserven auf Wolle, welches er jedoch bald nachher nur als vorläufige Mittheilung anzusehen wünschte. Er klotzt die Wolle in einer heissen Lösung von Anilinsulfat (100 g im Liter), bedruckt dann mit einer verdickten Lösung von Zinnsalz als Schutzbeize und klotzt darauf in einer Lösung von 100 g Kaliumbichromat im Liter eines Gemisches gleicher Theile Essigsäure und Wasser; das Schwarz entwickelt sich in der Kälte und wird bei 60° geseift; auf ähnliche Weise wird mit *o* Toluidin Dunkelblau und mit Benzidin und *p* Phenylendiamin Braun erhalten. Die gleichen Verfahren sollen für Seide und Halbseide anwendbar sein. Im Ganzen kommt Anilinschwarz in der Färberei der Wolle wohl garnicht und im Wolldruck nur selten zur Anwendung.

Anilinschwarz auf Seide. Auch auf Seide wird Anilinschwarz nicht häufig und wohl nur zur Erzeugung eines sehr echten und

---

[1]) D. R. P. 68 887, Lehne's Färberzeitung 1892/93, 306; Chem. Zeitung 1893, 1007. Gegen die Ertheilung dieses Patentes hat s. Z. Henri Schmid in der Chemiker-Zeitung (1892, 1822; 1893, 347, s. a. das. 1893, 130) Einspruch erhoben.

[2]) Lehne's Färberzeitung 1895/96, 345.

namentlich sehr wasserechten Schwarz für Schirmstoffe gefärbt. Das folgende Verfahren wurde empfohlen: Man löst 10 Liter Anilinöl und 7 1/2 Liter Salzsäure in 160 Liter Wasser und verdünnt diese Lösung mit der doppelten Menge Wasser zur Bereitung des Farbbades. Die Seide wird in dieser verdünnten Anilinsalzlösung in der Kälte oder bei etwa 50° Wärme 30—45 Min. umgezogen, dann scharf abgewunden und ins Oxydationsbad gebracht, welches mit 10—20 g Natriumbichromat im Liter Wasser und genügend Schwefelsäure, um es schwach anzusäuern, bereitet wird; man nimmt von der Chromlösung so viel, wie zum Umziehen der Waare erforderlich, und bearbeitet darin, bis das Schwarz sich entwickelt hat, was etwa 1/2 Stunde in Anspruch nimmt. Fällt die Seide braun aus, so muss sie gut gewaschen und die ganze Behandlung wiederholt werden; wird sie grün, so war das Chrombad zu schwach oder zu sauer und man setzt dann frisches, aber nicht angesäuertes Bichromat zu. Vortheilhaft ist es, erst 1/2 Stunde in einem alten und dann 1/4—1/2 Stunde in einem frischen Chrombade zu arbeiten; das alte ist dann abzulassen; die Anilinbäder können fortdauernd gebraucht werden. Nach dem Oxydiren ist sehr gut zu spülen und darauf wie gewöhnlich auszurüsten.

Anilinschwarz auf Halbseide. (*Gewebe aus Seide und Baumwolle.*) Auf Halbseide wird Anilinschwarz häufiger, wenn ein volles und sehr echtes Schwarz verlangt wird, gefärbt; besonders ist es für halbseidene Schirmstoffe sehr beliebt. Dr. H. Lange empfiehlt folgendes Verfahren:[1]) Die entbastete und gewaschene Waare wird mit einer Lösung von 80 g salzsaurem Anilin, 40 g chlorsaurem Kali, 20 g Chlorammonium, 10 g Kupfervitriol, 3 ccm vanadinsaurem Ammon (1 g im Liter) und 10 g Dextrin in 1 Liter Wasser geklotzt. (Das salzsaure Anilin wird in 250 g, das chlorsaure Kali und Chlorammonium in 600 g und Dextrin und Kupfervitriol in 150 g heissem Wasser gelöst; nach dem Erkalten werden die Lösungen zusammengegossen und vor dem Gebrauche wird das vanadinsaure Ammon zugesetzt. Statt des Dextrin kann auch Stärke oder Traganth gebraucht werden). Wird die Waare auf der Klotzmaschine zu stark ausgepresst, so fällt das Schwarz nicht satt genug aus; bei nicht genügendem Auspressen kann die Farbe zu voll (bräunlich) werden. Nach dem Klotzen wird die Waare im Oxydationsraume zunächst bei 35° getrocknet, dann 12—15 Stunden in mit Feuchtigkeit nahezu gesättigter Luft oxydirt, darauf gespült, 1/4 Stunde bei 50° mit 1 g chromsaurem Kali im Liter gechromt und wieder gespült; schliesslich wird sie mit 7 g Seife im Liter Wasser bei 70° geseift und noch-

[1]) Lehne's Färberzeitung 1889/90, 359.

mals gespült. Für tieferes Schwarz kann das Chrombad stärker erwärmt oder auch mehr chromsaures Kali angewendet werden. Im Seifenbad kann das Schwarz mit Blauholz übersetzt werden. Ein ziemlich ähnliches Schwarz wurde von A. Lohmann beschrieben:[1]) 36 kg Anilinsalz und 7,6 kg Anilinöl werden in 4 Eimer Wasser gelöst und zu der erkalteten Lösung werden 15 kg chlorsaures Kali und 8 kg Chlorammonium in 80 Liter Wasser und 2½ kg Weizenstärke in 10 Liter Wasser gelöst zugegeben; das Ganze wird auf 1,091 sp. Gew. (12° B.) verdünnt, so dass es etwa 200 Liter ausmacht, welche an einem kühlen Ort aufzubewahren sind. Zum Färben verdünnt man die Lösung auf 1,067 sp. Gew. (9° B.) und erhält diese Flotte, welche wieder benutzt wird, durch Zusatz stärkerer auf gleicher Concentration; für jede Post setzt man beim Gebrauche noch ½ Liter einer Lösung von 2 kg Grünspahn in 15 Liter Essigsäure zu. Das halbseidene Gewebe wird zweimal hintereinander in dieser Flotte geklotzt, wobei letztere vor dem zweiten Durchnehmen wieder auf 1,067 sp. Gew. zu bringen ist, und dann in der Oxydationskammer oxydirt. Die Wärme darf hierbei 50° nicht übersteigen und ist durch Einblasen von Wasserdampf sorgfältig zu regeln. Die Waare, welche weiss eintritt, verlässt die Kammer nach etwa 1 Stunde dunkelgrün; alsdann ist es vortheilhaft, sie noch 6—8 Stunden bei 25—30° aufzubewahren, wodurch grössere Echtheit und höherer Glanz für die Seide erzielt werden soll. Schliesslich wird mit 4 % Kaliumbichromat und ½ % Schwefelsäure im Jigger bei 50° chromirt, gespült und mit Seife und Soda gewaschen. Man erhält so ein gegen Licht, Säuren und Alkalien echtes Schwarz, welches im Seifenbade mit Fuchsin, Methylenblau u. s. w. abgetönt werden kann. Bei schweren halbseidenen Stoffen vernothwendigt sich ein Aufsatz mit Blauholz, damit die Seide nicht zu mager gefärbt erscheint. Zu diesem Zweck werden die Stücke 1 Stunde in einem 50° warmen Bade von 2 % Kupfervitriol und 5 % Eisenvitriol behandelt, gut gespült und mit Blauholz und Seife ausgefärbt, bis der gewünschte Ton erzielt ist.

Schliesslich seien noch 2 bewährte Vorschriften mitgetheilt. Die erste, für halbseidene Schirmstoffe in Gebrauch, liefert sehr volles und echtes, namentlich unvergrünliches Schwarz: 80 kg Anilinsalz und 3 Liter Anilinöl werden in 40 Liter Wasser und 25 kg Natriumchlorat in 40 Liter Wasser gelöst; die beiden Lösungen werden gemischt, mit 40 Liter essigsaurer Thonerde und 16 Liter Grünspahnlösung (s. u.), sowie 2 kg Stärke (verkleistert) versetzt und auf 1,125 sp. Gew. (16° B.) verdünnt. Die Waare wird zweimal durch diese Lösung hindurch genommen und das Schwarz dann wie beim

---

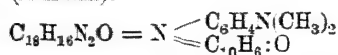
[1]) Lehne's Färberzeitung 1891/92, 22.

vorigen Verfahren entwickelt und nachchromirt. Die andere Vorschrift liefert weniger tiefes und daher weniger unvergrünliches Schwarz: 8 kg Anilinöl und 8 kg Salzsäure 1,161 sp. Gew. (20° B.), 4 kg Natriumchlorat, 2 kg Salmiak und 1 kg Stärke werden in entsprechenden Mengen Wasser gelöst, mit 2 Liter Grünspahnlösung (s. u.) und $^1/_2$ Liter 10 procentiger Eisenchloridlösung versetzt und das Ganze wird auf 100 Liter verdünnt. Die essigsaure Thonerde wird durch Mischen einer Lösung von 36 kg schwefelsaurer Thonerde in 40 Liter Wasser mit $112^1/_2$ kg Calciumacetat-Lösung 1,125 sp. Gew. (16° B.) und Einstellen der klaren Lösung auf 1,09 sp. Gew. (12° B.) erhalten. Die Grünspahnlösung bereitet man durch Lösen von 12 kg Grünspahn und 4 Liter Essigsäure 1,04 sp. Gew. (6° B.) in Wasser und Verdünnen auf 100 Liter. Mit vorstehender Schwarzmischung wird die Waare wie in den beiden obigen Verfahren behandelt und schliesslich ebenfalls nachchromirt.

Napthylamin Violett.

Nach dem Anilinschwarz-Verfahren können ausser mit Anilin auch mit den anderen Aminen der aromatischen Reihe verschiedene dunkle Farben erzeugt werden; doch haben diese wenig Bedeutung erlangt. In beschränktem Umfang wird α-Naphtylamin im Kattundruck gebraucht, welches ein stumpfes Grau oder braunstichiges, dem Anilinschwarz in Echtheit nachstehendes Violett liefert; wegen des unangenehmen Geruches, den es der Waare ertheilt und welcher nur durch langwieriges Waschen zu entfernen ist, findet es wenig Anwendung.

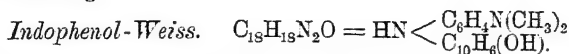
Indophenol. (Durand).

$$C_{18}H_{16}N_2O = N \begin{matrix} \diagup C_6H_4N(CH_3)_2 \\ \diagdown C_{10}H_6:O \end{matrix}$$

Indophenol, auch *Naphtolblau* genannt, ist ein *α-Naphtochinondimethylanilinimid* und wird durch Einwirkung von Nitrosodimethylanilin auf α-Naphtol oder durch Oxydation einer Mischung von *p* Amidodimethylanilin und α-Naphtol erhalten.

Es besitzt basische Eigenschaften und löst sich in Säuren; indessen ist es in saurer Lösung sehr veränderlich und es lassen sich daher keine beständigen Salze desselben bereiten. Es wird durch concentrirte Schwefelsäure sofort, langsamer durch verdünnte Säuren in Naphtochinon und Dimethyl*p*phenylendiamin zersetzt. Reductionsmittel, saure sowohl wie basische, verwandeln es leicht in seine Leukoverbindung, das Indophenolweiss (s. u.).

Indophenol kommt als dunkelbraunes Pulver und als dunkelblauer bronzeglänzender Teig in den Handel. Es ist unlöslich in reinem oder alkalischem Wasser, aber löst sich leicht in Alkohol, Aether oder Benzin mit blauer Farbe. Aetzalkalien haben keine Wirkung

auf den Farbstoff; verdünnte Säuren lösen ihn mit gelber Farbe; diese Lösung zersetzt sich leicht und giebt beim Kochen den stechenden Geruch des α-Naphtochinon. Die Lösung in concentrirter Schwefelsäure ist braungelb und liefert beim Verdünnen einen braunen Niederschlag.

Indophenol-Weiss. $C_{18}H_{18}N_2O = HN\!<\!\begin{matrix}C_6H_4N(CH_3)_2\\ C_{10}H_6(OH).\end{matrix}$

Indophenolweiss oder *Dimethylp amidophenyloxy α naphtylamin* besitzt sowohl saure, wie basische Eigenschaften und wird durch Oxydationsmittel, wie Bichromat und selbst Luftsauerstoff, leicht in Indophenol übergeführt. Es wird durch Reduction von Indophenol mittelst essigsaurem Zinnoxydul (1,052 sp. Gew. = 7° B.) bereitet.

Anwendung des Indophenol und Indophenol-Weiss. Die Eigenschaft des Indophenol, ganz ähnlich dem Indigo durch alkalische Reductionsmittel in eine Leukoverbindung verwandelt zu werden, welche in alkalischen Flüssigkeiten löslich ist, hat dazu geführt, den Farbstoff nach Art der Küpenfärberei anzuwenden. Indessen waren die Versuche von nur geringem Erfolge begleitet. Auch die sog. *Indigo-Indophenol-Küpe* oder *gemischte Küpe,* welche Indophenol mit Indigo im Verhältniss von 1:3 gemischt enthält, hat nicht viel Verwendung gefunden. O. N. Witt[1]) suchte die angebliche Erscheinung, dass Indophenolweiss nicht gut für sich allein, hingegen zusammen mit Indigweiss färbt, durch die Annahme zu erklären, dass es eine sehr innige Verbindung mit Alkali bilde, welche nicht leicht durch die Faser gespalten werde, dass es aber mit Indigweiss eine Verbindung eingehe, welche leichter von der Faser aufgenommen werde und sich bei der Oxydation wieder in Indophenol und Indigo spalte. Zum Nachweis von Indophenol auf der Faser dient die Reaction, dass beim Einlegen der gefärbten Waare in kaltem Alkohol das Indophenol sich löst und den Alkohol blau färbt, während Indigo sich nicht löst und den Alkohol ungefärbt lässt.

Die Indigo-Indophenol Küpe oder *Gemischte Küpe* wird in folgender Form, welche von H. Koechlin, G. Galland und den Fabrikanten des Indophenol ausgearbeitet wurde, für die Färberei von Baumwolle, Wolle und Halbwolle empfohlen.

1. *Stammküpe.* In einem 500 Liter Fass ansetzen: 120 Liter kaltes Wasser, 6750 g Zinkstaub, welcher zuvor mit 30 Liter Wasser zu einem Teig angerührt wurde, dann unter beständigem Umrühren zugeben: 36 Liter Natriumbisulfit 1,285 sp. Gew. (32° B.) oder 26 Liter 1,383 sp. Gew. (40° B.); man rührt 15 Min. gut um, wobei die Masse sich nicht über 35° erwärmen darf und fügt dann hinzu: für Baumwollgewebe: 16—18 Liter Natronlauge 1,357 sp. Gew.

[1]) Lehne's Färberzeitung 1889/90, 2.

(38° B = etwa 32 % NaOH); für Baumwollgarne, Wolle und Halbwolle: 6 Liter Natronlauge 1,357 sp. Gew. und 7—8 kg Kalk, vorher mit 30 Liter Wasser abgelöscht; für Kammzug: 3 Liter Natronlauge 1,357 sp. Gew. und 10 Liter Ammoniak (20 % NH_3). Nachdem das Alkali zugesetzt ist, rührt man beständig weiter und während sich die Masse erwärmt, giebt man die folgende Mischung zu, welche vorher wie für Indigo üblich fein gemahlen worden ist: $7^1/_2$ kg Indigotin oder 10 kg besten Indigo, 3,3 kg Indophenol, 2 Liter Aetznatron und 30 Liter Wasser. Man füllt dann mit kalt Wasser oder erschöpfter Küpenlauge zu 500 Liter auf, rührt von Zeit zu Zeit um, bedeckt das Fass und lässt 1—2 Tage stehen, bis die Reduction beendet ist und die Küpe eine kanariengelbe Farbe zeigt; ist diese Farbe nicht innerhalb 48 Stunden erschienen, so hat man etwas Hydrosulfitlösung zuzusetzen, um die Reduction zu beenden.

2. *Färbe-Küpe.*

Man füllt die Kufe zu drei Vierteln mit Wasser, dem ein wenig Hydrosulfitlösung zugesetzt wird, um den im Wasser enthaltenen Luftsauerstoff zu binden; darauf giebt man die erforderliche Menge Farblösung aus der Stammküpe hinzu und färbt genau wie in der reinen Indigoküpe (S. 553) — Baumwolle kalt, Wolle und Halbwolle bei 40°. Nach dem Färben lässt man die Waare in der Luft vergrünen; um die Oxydation zu beschleunigen, nimmt man die Waare durch eine Lösung von 2 Th. Bichromat in 1000 Th. Wasser, doch ist diese Behandlung nicht unbedingt erforderlich. Schliesslich spült man gut in kaltem Wasser, welchem bei Verwendung einer kalkhaltigen Küpe zweckmässig etwas Salzsäure zugesetzt wird.

Indophenol ist nahezu ebenso lichtecht wie Indigo, ist echt gegen Alkalien und soll etwas reibechter sein als Indigo; in der Walke ändert sich der Farbton nur unbedeutend; durch Säuren wird die Farbe angegriffen. Die Ersparniss beim Färben mit Indophenol und Indigo in dem oben erwähnten Verhältniss ist für Baumwollwaaren auf 11—25 % beziffert. Es scheint jedoch nicht, als ob dies genügte, um dem Indophenol Verwendung zu verschaffen.

Auf der Faser entwickelte unlösliche Azo-Farben. (Eis-Farben.)

Die Bildung der Azofarben beruht auf der Eigenschaft der Amine der aromatischen Reihe, unter der Einwirkung von salpetriger Säure oder von Nitriten in saurer Lösung in Diazo-Verbindungen überzugehen, welche unter geeigneten Bedingungen mit Phenolen und Aminen zu Azokörpern zusammen treten, z. B.:

$$C_6H_5NH_2.HCl + NaNO_2 + HCl = C_6H_5N{=}N.Cl + NaCl + 2H_2O.$$

Salzsaures Anilin. Natriumnitrit. Diazobenzolchlorid. Chlornatrium.

$$C_6H_5N{=}NCl + C_{10}H_7(ONa) = C_7H_5N{=}NC_{10}H_6(OH) + NaCl.$$

Diazobenzolchlorid. Naphtol-Natrium. Benzolazonaphtol.

Die sauren Azofarbstoffe sind Sulfosäuren solcher Azokörper aus Diazoverbindungen mit Phenolen und Aminen; ihre Alkalisalze sind mehr oder minder leicht in Wasser löslich und färben in der Regel die thierischen Fasern leicht und ziemlich dauerhaft; hingegen lassen sie sich nicht gut auf den pflanzlichen Fasern befestigen. Die meisten der directen Baumwollfarbstoffe sind ebenfalls Sulfosäuren von Azoverbindungen, genauer Tetrazoverbindungen, welche entsprechend obigen Gleichungen entstehen; sie vermögen zwar, im Gegensatz zu den gewöhnlichen sauren Azofarbstoffen, die pflanzlichen Fasern in vollen Tönen zu färben; allein sie werden durch Wasser und alkalische Flüssigkeiten ziemlich leicht wieder abgezogen und haben namentlich die unangenehme Eigenschaft des „Blutens“. Die nicht sulfonirten Azofarbstoffe, als deren Muster wir das Benzolazonaphtol betrachten wollen, sind unlöslich in Wasser und lassen sich daher nicht nach Art der sulfonirten Verbindungen auf den Fasern befestigen. Sie können jedoch in den Fasern selbst aus ihren Bestandtheilen erzeugt werden und widerstehen dann der Einwirkung des Wassers und der Wäsche ziemlich gut, besonders diejenigen, welche in Alkalien unlöslich sind, wozu namentlich die Abkömmlinge des β-Naphtol gehören. Diese in Wasser unlöslichen Azofarben stehen in nahen Beziehungen zu den von ihnen abzuleitenden Sulfosäuren, den sauren Azofarbstoffen und den Tetrazofarben, sie enthalten die gleichen chromophoren und auxochromen Gruppen und färben annähernd die gleichen Farbtöne. Ihr Färbevermögen (Deckkraft) ist grösser, als das ihrer Sulfosäuren.

Auf der Faser werden diese unlöslichen Azofarben dargestellt, indem die zu färbende Waare erst mit der alkalischen Lösung des Phenols getränkt und dann durch die Lösung der Diazoverbindung genommen wird; die Farbe entwickelt sich schnell im zweiten Bade. Auch das umgekehrte Verfahren, welches bei den Diazotirfarben gebraucht wird (S. 873), nämlich die Waare zuerst mit der Diazoverbindung und nachher mit dem Phenol (Entwickler) zu behandeln, wäre statthaft; doch liefert es hier in der Regel keine befriedigende Ergebnisse, da es nicht leicht gelingt, der Faser genügende Mengen der Diazoverbindungen einzuverleiben. Die meisten Diazoverbindungen sind schon bei wenig über 0° steigender Wärme äusserst leicht zersetzlich, besonders in alkalischer Lösung. Etwas beständiger sind sie in Gegenwart starker Mineralsäuren; man bereitet sie daher in stark mineralsaurer Lösung und erhält ihre Lösungen sauer. Es ist dies von besonderer Wichtigkeit, da die erfolgreiche Bereitung von Azofarben von der Güte und Reinheit der Diazoverbindung abhängt. Die Diazoverbindungen verbinden sich aber nicht in Gegenwart starker Mineralsäuren, sondern meist nur in alkalischer Lösung mit den

Phenolen, Naphtolen und deren Sulfosäuren und hierdurch wird die Darstellung der Azofarben auf der Faser einigermaassen schwierig. In der Farbenfabrikation lässt man die Diazoverbindung in dünnem Strahl und unter gutem Umrühren in eine Lösung des Phenols fliessen, und die Bildung des Azofarbstoffes vollzieht sich dann in der Hauptsache, bevor die Diazoverbindung sich zersetzen kann. Im Wesentlichen der gleiche Vorgang findet bei der Entwicklung der Diazotir- oder Ingrainfarben statt. Für die Färberei der hier zu besprechenden unlöslichen Farben ist diese Arbeitsweise nicht ohne weiteres anwendbar, da es einerseits nicht gelingt, die Faser mit genügenden Mengen der Diazoverbindung zu tränken, um sie dann durch eine alkalische Phenollösung zu nehmen, und andererseits bei dem üblichen Verfahren des vorgängigen Tränkens der Faser mit alkalischer Phenollösung und folgender Behandlung mit der Diazoverbindung der Faser keine hinreichende Mengen Alkali einverleibt werden können, um die Säure der Diazolösung zu binden. Aus diesem Grunde fand auch die schon 1880 von R. Holliday angegebene Methode wenig Aufnahme. Einen grossen Fortschritt bedeutete daher eine von G. Galland ausgearbeitete und von den Hoechster Farbwerken eingeführte Aenderung dieses Verfahrens, welche auf der Beobachtung beruht, dass freie Essigsäure die Reaction zwischen Diazoverbindungen und Phenolen nicht in derselben Weise wie starke Mineralsäuren verhindert (das Gleiche gilt von der Borsäure und anderen schwachen Säuren). Bei diesem abgeänderten Verfahren wird die Diazolösung unmittelbar vor dem Gebrauch mit soviel essigsaurem Natron versetzt, dass die freie Mineralsäure in ihr Natronsalz übergeführt wird, während entsprechende Mengen Essigsäure frei werden, welche die gewünschte Reaction nicht verhindern.

Anwendung: Die unlöslichen Azofarben finden fast ausschliesslich zum Färben und besonders Drucken von baumwollener Stückwaare Verwendung. Leinen und auch die anderen pflanzlichen, sowie die thierischen Fasern können ebenfalls mit ihnen gefärbt werden; sie haben aber für jene keine Bedeutung und ebensowenig für Wolle und Seide. Für das Färben von Garn hat nur das Paranitranilinroth Aufnahme gefunden; die für andere Farben nöthigen Diazoverbindungen sind entweder zu wenig beständig oder kuppeln zu langsam, als dass mit ihnen gleichmässige Farben zu erzielen wären, oder die erhältlichen Farben sind nicht genügend licht- oder reibecht. Für Stückfärberei kommen neben Paranitranilinroth in geringerem Grade noch Alphanaphtylaminbordeaux und Dianisidinnaphtolblau in Betracht.

Die unlöslichen Azofarben (besonders die des β-Naphtol) sind ziemlich waschecht und mit Ausnahme des sehr säureempfindlichen Dianisidinblaus sehr säureecht; die des β-Naphtols sind auch sehr

alkaliecht: sie bluten durchaus nicht, aber sie werden doch durch Waschen mehr oder minder von der Faser entfernt und neigen mehr oder minder zum Abschmutzen, besonders wenn sie nicht richtig bereitet wurden. Ihre Lichtechtheit ist mit Ausnahme der des Paranitranilinroths und des Alphanaphtylaminbordeaux, im Allgemeinen nicht sehr befriedigend. Durch Behandlung mit kochender Kupfervitriollösung oder mit 40—50 ° warmer Lösung von Kupferoxyd oder Kupfersalzen in Ammoniak wird sie verbessert; jedoch unter starker Beeinflussung des Farbtons. Einige dieser Farben sind flüchtig und verdunsten allmählich von der Faser. Diejenigen, welche mit β-Naphtol als phenolartigem Bestandtheil erzeugt wurden, sind frei oder wenigstens ziemlich frei von diesem Nachtheil und sind bekanntlich ausserdem ganz unlöslich in alkalischen Laugen, während die Verbindungen des α-Naphtol und der übrigen Phenole sich darin lösen. Die β-Naphtolfarben haben daher wegen ihrer grösseren Alkaliechtheit und ferner wegen ihrer lebhaften Farbtöne vorwiegend Anwendung gefunden.

Gleich vielen anderen Farben fallen die unlöslichen Azofarben auf mercerirter Baumwolle viel satter aus, als auf gewöhnlicher und gestatten daher sehr bedeutende Ersparnisse an Naphtol und Base (Diazoverbindung). Nach A. G. Green[1]) entzieht mercerirte Baumwolle der alkalischen Naphtollösung einen Theil des Naphtols, so dass die zurückbleibende Lösung ärmer an Naphtol wird, während gewöhnliche Baumwolle nur die Naphtollösung als solche aufnimmt, so dass die zurückbleibende die gleiche Stärke wie die anfängliche behält.

Die Erzeugung der unlöslichen Azofarben in der Baumwollfaser wird in 2 Abschnitten ausgeführt: 1. Behandlung mit der Phenollösung und 2. Entwickeln der Farbe mit der Diazolösung. Für die Erzeugung einer guten Farbe ist es unbedingt erforderlich, genau die richtigen Mengenverhältnisse von Base, Säure, Nitrit, Acetat, Naphtol und Alkali innezuhalten und auf das Sorgfältigste zu arbeiten. Die Ausführung dieses Verfahrens erfordert ungewöhnliche Genauigkeit und kann nicht wohl von einfachen Arbeitern allein ohne Hilfe eines durchgebildeten Färbers besorgt werden.

Im Folgenden beschreiben wir zunächst das allgemein für alle Basen und Phenole gültige Verfahren an der Hand des Anilins als der einfachsten aromatischen Base und des β-Naphtols als des wichtigsten Phenols und geben dann Einzelvorschriften für die wichtigsten Farben.

Tränken der Waare mit Phenollösung. Als Phenol wird fast ausschliesslich β-Naphtol für sich allein oder zusammen mit β-Naphtol-

---

[1]) Revue génerale des mat. color. 1898, 215.

sulfosäure F (Nüancirsalz — Cassella und Naphtol R — M. L. B.) gebraucht; doch lassen sich auch die übrigen Phenole in ähnlicher Weise anwenden. Man bereitet eine Naphtollösung, indem man 1440 g in kleine Brocken zerkleinertes β-Naphtol und eine genügende Menge Natronlauge (enthaltend 400 g chem. reines Aetznatron oder verhältnissmässig mehr von der schwächeren Handelswaare) in 2 bis 5 Liter heiss Wasser löst; ein Ueberschuss an Alkali ist nicht schädlich. Wenn das Naphtol gelöst ist, wird die Lösung auf 10 Liter verdünnt; diese verdünnte Lösung nennen wir *Stammlösung*. Zum Schönen der Farbe kann man zinnsaures Natron, Thonerde-Natron, Seife, Türkischrothöl und andere alkalische oder neutrale Stoffe zusetzen; die Gegenwart von Fettsäureverbindungen ist sogar im Allgemeinen nothwendig. Die Baumwolle nimmt bis zu $1^1/_2$—2 % ihres Gewichtes an β-Naphtol auf, welche Menge für satte Farben ausreicht. Grössere Mengen Naphtol werden nicht genügend gebunden.

Für *Baumwollgarn* wird 1 Liter der Stammlösung mit 5—10 Liter Wasser und 400 g Soda versetzt. Das Garn (in Strähnen) wird kilogrammweise in der Naphtollösung umgezogen und nach jedem Kilogramm werden 50 ccm der Naphtollösung und 20 g Soda, sowie entsprechende Mengen etwaiger anderer Zusätze zugegeben. Die Tiefe der schliesslichen Farbe hängt hauptsächlich von der durch die Baumwolle aufgenommenen Menge Naphtol ab, und es können demgemäss stärkere oder schwächere Naphtollösungen zur Anwendung kommen; jedoch muss das Bad ständig dieselbe Stärke behalten, damit gleich tiefe Farben erzielt werden. Wesentlich ist es, dass das Garn sehr gleichmässig behandelt werde, und es ist daher zweckmässig, sich einer Einweichmaschine, wie S. 1016—1021 Fig. 85 bis 90 beschrieben, zu bedienen, welche sowohl das Einweichen wie auch des Ausringen besorgt; es ist dies umsomehr zu empfehlen, als die alkalische Naphtollösung die Hände der Arbeiter stark angreift. Beim Arbeiten mit der Hand müssen die Arbeiter daher Gummihandschuhe tragen.

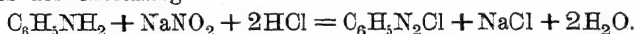
Lose Baumwolle und *Baumwollgarne* können in grösseren Mengen in Schleuderkesseln, welche mit einer Vorrichtung zum Auffangen der abfliessenden Lösung versehen sind, behandelt werden. Auch mechanische Färbeapparate aller Art sind hierfür anwendbar.

Baumwoll-Gewebe werden auf dem Jigger oder der Klotzmaschine behandelt. Die Naphtollösung kann wie oben beschrieben, nur weniger verdünnt bereitet werden. Da indessen in diesem Falle die Lauge ohne Beschwerde für die Arbeiter ätzender sein darf, so kann man sie durch Auflösen von 1440 g Naphtol und 800 g Aetznatron (100% NaOH) und Verdünnen auf 10 Liter herstellen. Die Waare wird mit dieser Lösung gepflatscht.

Die mit der Naphtollösung getränkte Waare ist gut zu trocknen, um das Naphtol zu befestigen, so dass es nicht durch die Diazolösung aus der Faser herausgespült wird. Das Trocknen muss beschleunigt werden, da die Waare sonst bräunlich wird und die Farben dann schlecht ausfallen. Hierauf ist möglichst bald zu entwickeln. Von Beginn des Tränkens der Waare mit der Naphtollösung bis zum Entwickeln ist sie sorgfältigst vor Fleckenbildung durch Anfassen mit den Händen, Auffallen von Wassertropfen und Einwirkung von sauren Dämpfen zu behüten.

Um das Bräunen der mit Naphtol getränkten Waare zu verhüten, empfehlen Lauber und Caberti (D. R. P. 79 802), dem Naphtol eine glycerinhaltige Lösung von Antimonoxyd in Natronlauge zuzusetzen, wodurch der Naphtolgrund thatsächlich lange haltbar bleibt. Hierfür kann man Brechweinstein oder ein anderes Antimonsalz unter Zusatz der gleichen Menge Glycerin in Wasser lösen und hierzu Natronlauge setzen, bis der anfängliche Niederschlag sich wieder gelöst hat; etwa 25 Procent Antimonsalz (vom Gewicht des Naphtols) werden so der Naphtollösung zugesetzt. Es ist hierfür auch ein besonderes Naphtolpräparat als Naphtol LC (Bayer) in den Handel gebracht, hat sich aber der höheren Kosten wegen nicht eingeführt, da bei geregeltem Arbeiten mit gewöhnlichem Naphtol gute Ergebnisse erhalten werden[1]). Nach A. G. Green[2]) erreicht man den gleichen Vortheil durch Zusatz von einer dem Gewicht des Naphtols gleichen Menge Traubenzucker.

Besonderer Sorgfalt bedarf die *Bereitung der Diazolösung.* Zur vollständigen Diazotirung von 1 Mischungsgewicht Base gehören 1 Mischungsgewicht Natriumnitrit und 2 Mischungsgewichte Säure gemäss der Gleichung:

$$C_6H_5NH_2 + NaNO_2 + 2HCl = C_6H_5N_2Cl + NaCl + 2H_2O.$$

Da jedoch die Diazotirung bei Säureüberschuss besser fortschreitet und die Diazoverbindung auch in Gegenwart freier Säure sich weniger leicht zersetzt, so nimmt man einen mässigen Ueberschuss an Säure, nämlich 3 statt 2 Mischungsgewichte Säure.

Nachstehend sind die Mischungsgewichte der wichtigeren Basen gegeben:

Anilin 93	Cumidin 135	Amidoazobenzol 197
Nitranilin 138	Anisidin 123	Amidoazotoluol 225
Toluidin 107	Phenetidin 137	Benzidin 92[3])
Nitrotoluidin 152	Nitrophenetidin 182	Tolidin 106[3])
Xylidin 121	Naphtylamin 143.	Dianisidin 122[3])

[1]) E. Lauber, Lehne's Färberzeitung 1895/96, 150. C. Kurz, L. Caberti, daselbst S. 57.

[2]) Journ. Soc. Dyers & Colourists 1897, 18.

[3]) Benzidin, Tolidin und Dianisidin sind Diamine, welche die Gruppe NH_2 zweimal im Molekül enthalten; ihre Mischungsgewichte sind daher nur halb so gross wie ihre Molekulargewichte, welche 184, bezw. 212 und 244 sind.

Das Mischungsgewicht des Chlorwasserstoffgases HCl ist 36,5. Die Salzsäure des Handels enthält indessen geringere Mengen Chlorwasserstoff: Salzsäure vom sp. Gewicht 1,160 (etwa 20° B.) enthält 31,52 Gew.-Proc. HCl oder im Liter 366 g HCl; dieselbe ist also „10fach normal“ und entsprechen daher 100 ccm dieser Salzsäure genau 1 Mischungsgewicht, bezogen auf die Zahl der Gramme der Base, welche durch ihr Mischungsgewicht ausgedrückt wird. Wir werden also für 93 g Anilin oder 143 g Naphtylamin oder 92 g Benzidin 3 × 100 = 300 g Salzsäure 1,160 sp. Gew. brauchen. Im Folgenden beziehen sich die Angaben auf eben diese Salzsäure. Das Mischungsgewicht des reinen Natriumnitrit ist 69; da jedoch das käufliche Natriumnitrit Verunreinigungen enthält und ein kleiner Ueberschuss an Nitrit erforderlich ist, so berechnen wir dessen Mischungsgewicht mit 75. Wir lösen 150 g Natriumnitrit im Liter Wasser, sodass die Lösung „doppelt normal“ ist und beziehen uns im Folgenden auf diese Nitritlösung.

Diazotirung des Anilin. 93 g Anilin werden mit 300 ccm Salzsäure und 200 ccm Wasser gemischt und die Lösung durch in diese selbst hineingeworfene Stückchen Eis gut gekühlt; alsdann lässt man unter beständigem Rühren 500 ccm Nitritlösung in dünnem Strahl einlaufen; die Flüssigkeit darf sich dabei nicht über + 5° hinaus erwärmen. Wenn alles Nitrit zugegeben ist, muss Jodstärkepapier (S. 874) durch einen Tropfen der Diazolösung infolge Ausscheidung von Jod *augenblicklich* gebläut werden; zeigt sich die Farbe nicht sofort, so ist entweder mehr Nitrit oder mehr Säure erforderlich. Um sicher und genau zu arbeiten, mache man diese Probe jedesmal. Ein kleiner Ueberschuss an Nitrit ist unschädlich; doch darf die Flüssigkeit nicht stark nach salpetriger Säure riechen oder gar rothe Dämpfe ausstossen[1]. Nach 15 Min. langem Stehen wird die Diazolösung gefiltert und auf 10 Liter verdünnt. Unmittelbar vor dem Gebrauch setzt man ihr 300 g Natriumacetat zu, um die freie Mineralsäure abzustumpfen. *Anm.* Man bereite nicht mehr essigsaure Diazolösung, als man in der nächsten halben Stunde verbrauchen wird und halte sie unter + 5° Wärme.

Die anderen in der vorstehenden Liste aufgeführten Basen werden in der gleichen Weise diazotirt, nur dass man statt 93 g die durch ihr Mischungsgewicht ausgedrückte Zahl in Grammen gebraucht, also z. B. 107 g Toluidin oder 122 g Dianisidin. Die Naphtylamine müssen indessen zunächst in eine der Diazotirung mehr zugängliche Form gebracht werden. (Ueber Para-Nitranilin s. u.)

---

[1] Man hüte sich davor, die rothen Dämpfe einzuathmen, falls sie sich in Folge von Unregelmässigkeiten in sichtbaren Mengen entwickeln, da dieselben sehr giftig sind.

Man schmilzt 143 g *α-Naphtylamin* in 2 Liter heiss Wasser, fügt 150 ccm Salzsäure zu und erhitzt die Mischung auf dem Wasserbade, bis alles gelöst ist; dann giebt man noch 150 ccm Salzsäure hinzu und rührt bis zum völligen Erkalten. In die durch hineingeworfene Stückchen Eis stark gekühlte Lösung lässt man 500 ccm der Nitritlösung dergestalt einfliessen, dass sie unter den Spiegel der Flüssigkeit eintritt, und rührt gut um; das Ganze darf nicht über + 3^0 warm werden. Nach 15 Min. filtert man und verdünnt auf 10 Liter; unmittelbar vorm Gebrauch setzt man 300 g Natriumacetat zu.

Bequemer als das salzsaure *α* Naphtylamin ist das schwefelsaure *α* Naphtylamin zu verwenden, weil es sich leicht in Gestalt eines trocknen Pulvers herstellen lässt. Es wird von den Hoechster Farbwerken als Alphanaphtylaminsalz S Pulver (M. L. B.) geliefert und sollen auf 192 g desselben 100 g conc. Schwefelsäure und 520 ccm Nitritlösung verbraucht werden.

Nach E. Kopp[1]) erzeugt unreines *α* Naphtylamin sehr leicht fleckige Färbungen und die Fleckenbildung wird durch Einwirkung des Lichtes auf die Diazoverbindung noch befördert, weshalb möglichst reines *α* Naphtylamin zu verwenden und vor Licht geschützt zu verarbeiten ist.

143 g *β-Naphtylamin* werden auf dem Wasserbade zusammen mit 100 ccm Salzsäure und 2 Liter Wasser gelöst, heiss gefiltert und dann bis zum Erkalten lebhaft gerührt. Dem so entstehenden grauweissen Teig setzt man 200 ccm Salzsäure und genügend Eis zu und behandelt dann genau wie für *α* Naphtylamin beschrieben.

Para- und Meta-Nitranilin und Nitroparatoluidin werden von den Hoechster Farbwerken auch in Form 25 procentiger Nitritteige geliefert, welche das nöthige Nitrit bereits enthalten und einfach durch Eintragen in verdünnte Salzsäure diazotirt werden. S. a. S. 878.

Auch *o* Nitro *p* Phenetidin (Blauroth O — M. L. B., D. R. P. 64510) und Amidoazobenzol und -toluol werden am besten durch vorheriges Verreiben mit dem nöthigen Nitrit und nachfolgendes Eintragen in verdünnte Salzsäure, und zwar ohne Eiskühlung diazotirt; die Diazotirung vollzieht sich am besten bei 15^0 C.

Um dem Färber das Diazotiren zu ersparen, hat man versucht, haltbare Diazoverbindungen herzustellen, und es ist dies besonders beim Paranitranilin gelungen, da dessen Diazoverbindung an sich besonders beständig sind. Man erreicht dies in gewissem Grade durch allerlei Zusätze zur Diazoverbindung, wie Kieselguhr, Glaubersalz, Chlorzink, Oxalsäure, Nitrobenzolsulfosäure, Naphtolsulfosäuren, welche nicht mit *p* Nitrodiazobenzolchlorid kuppeln u. s. w. Zu erheblicher Bedeutung sind aber nur die Azophorpräparate der Hoechster Farb-

[1]) Bull. de Mulhouse 1895, Juni-Protocoll.

werke, namentlich das Azophorroth, und das Nitrazol C von L. Cassella & Co. gelangt. Das *Azophorroth* ist diazotirtes Paranitranilin, welches durch Zusatz von schwefelsaurer Thonerde und Glaubersalz nach D. R. P. 85 387 und 94 495 haltbar gemacht ist. *Nitrazol C* ist nach D. R. P. 97 933 in schwefelsaurer Lösung mittelst gasförmiger salpetriger Säure diazotirtes Paranitranilin; der Masse wird so viel neutrales Sulfat zugesetzt, dass die freie Schwefelsäure in ein saures Salz übergeführt und eine feste haltbare Masse erhalten wird.

Verschieden von diesen Verbindungen ist das *Nitrosaminroth* der Badischen Anilin- und Soda-Fabrik (D. R. P. 78 874), indem es nicht einfach haltbar gemachtes, sondern durch Behandlung mit Alkalien chemisch umgewandeltes pNitrodiazobenzolchlorid, nämlich *pNitrophenylnitrosaminnatrium* $NO_2.C_6H_4<^{NO}_{Na}$ (?) darstellt. Durch Einwirkung von Säuren geht es wieder in die Diazoverbindung über und kann daher in saurer Lösung wie das gewöhnliche diazotirte Paranitranilin gebraucht werden. Auch verwandelt es sich auf der Faser in Berührung mit β-Naphtol unter der Einwirkung der Kohlensäure der Luft allmählich in Paranitranilinroth, so dass die Waare nur nach einander mit Lösungen von Naphtol und Nitrosaminroth behandelt zu werden brauchte; jedoch hat sich dies Verfahren nicht bewährt[1]).

2. *Das Entwickeln der Farbe mit der Diazolösung* geschieht durch kurzes Umziehen der mit Naphtollösung behandelten Waare in der Diazolösung, deren Bereitung oben angegeben wurde. Alsdann wird gut in Wasser gespült, bei 60° geseift — um das Abschmutzen zu vermindern — und wieder gespült. Die Diazolösung kann fortdauernd gebraucht werden, bis sie anfängt sich lebhaft zu zersetzen; alsdann ist sie als völlig unbrauchbar abzulassen.

Mit den häufiger in Verbindung mit β-Napthol gebrauchten (diazotirten) Basen werden folgende Farben erhalten.

Name der Base.	Farbe mit β-Naphtol.
Anilin	Orangegelb
p Toluidin	Gelborange
m Nitranilin	feuriges Gelborange
p Nitranilin	Scharlach
Nitro *p* toluidin	rothes Orange
α-Naphtylamin	bläul. Bordeauxroth
β-Naphtylamin	Türkischroth
Amidoazobenzol	Roth
o Amidoazotoluol	gelbl. Bordeauxroth
Benzidin	Braun (Puce)
Tolidin	Braun (Puce)
Dianisidin	Violett

Mit α Naphthol werden bräunliche Orange bis dunkle Braun erhalten.

[1]) L. Caberti und C. Peco, Lehne's Färberzeitung 1894/95, 99.

Paranitranilinroth. Para- oder *Eisroth.* Ein hervorragend schönes reines und echtes Roth wird aus diazotirtem *p*Nitranilin und β-Naphtol erhalten; die Farbe fällt um so reiner und blaustichiger aus, je weniger Ortho- und Metanitranilin in der Base enthalten ist, was durch Bestimmung des Schmelzpunktes erkannt wird; reines Paranitranilin schmilzt bei 147°. Auch das β-Naphtol muss möglichst rein und frei von α-Naphtol sein.

Für dieses auch für die Garnfärberei sehr wichtige Roth sind von verschiedenen Farbenfabriken sehr genaue Vorschriften gegeben, von welchen wir im Folgenden einige mittheilen.

1. *Paranitranilinroth auf Garn*: Für 100 Pfund engl. = 45,3 kg Garn (nach L. Cassella & Co.).

a) Tränken mit β-Naphtol: 1000 g β-Naphtol werden mit 1000 g Natronlauge 1,38 sp. Gew. (40° B.) oder für blaustichigeres Roth 1000 g β-Naphtol und 100 g Nüancirsalz (Cassella) mit 1100 g Natronlauge angerührt und dann zuerst mit 1650 ccm kochendem und hierauf mit 1375 ccm kaltem Wasser übergossen; in einem anderen Gefässe löst man 2500 g Ricinusölseife in 10 Liter kochendem Wasser, mischt diese Lösung mit der Naphtollösung und verdünnt das Ganze auf 50 Liter. Die Ricinusölseife wird in folgender Weise bereitet: 10 kg Ricinusöl Ia wird mit $8^1/_2$ kg Natronlauge 1,18 sp. Gew. (22° B.) gut verrührt, 1 Stunde gekocht und, nachdem die Seife sich etwa 5 Stunden abgekühlt, mit 2,2 kg Salzsäure 1,16 sp. Gew. (20° B.) versetzt und noch $^1/_2$ Stunde gekocht; alsdann lässt man erkalten und giesst von der so erhaltenen Seife die Salzlösung ab.

Die obige Naphtol-Seifen-Lösung wird lauwarm (etwa 45° C.) gebraucht und beim Arbeiten mit der Hand benutzt man am besten eine Wanne (Terrine) von nebenstehender Form (Fig. 97), die unter den Wringpfahl gestellt ist; in die Vertiefung der Wanne (Sumpf) füllt man die Lösung und die abgewundene Flüssigkeit sammelt sich dann wieder darin. Man füllt zunächst 12 Liter der Naphtolflotte in die Wanne, nimmt 2 Pfund Garn durch, windet sie am Wringpfahl sehr gleichmässig und gründlich aus, giebt $^3/_4$ Liter Naphtolflotte in die Wanne, nimmt wieder 2 Pfund Garn durch u. s. f., bis die ganzen 100 Pfund durchgenommen sind; hierauf nimmt man sie nochmals zweipfundweise durch die schon gebrauchte Flotte, windet wieder ab, wickelt sie in

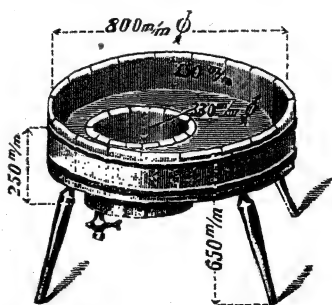



Fig. 97. Wanne für Paranitranilinroth auf Garn.

dünnes Baumwolltuch und schleudert sie 10 Minuten lang gut aus. Alsdann steckt man die Garne ziemlich lose auf viereckige Stäbe (4—5 cm im □) und trocknet $3^1/_2$—4 Stunden bei 65°. (Bei Verwendung neuer noch nicht mit Naphtol getränkter Stäbe zeigen sich zuweilen gelbliche Stellen im fertigen Roth; um dies zu vermeiden, setzt man der Naphtolflotte 3 Liter und der Wanne für die ersten 2 Pfund ausserdem noch 600 ccm Dextrinlösung 1 : 2 zu).

Da die gewöhnlichen Trockenkammern meist nicht genügend zu erwärmen sind und in ihnen auch leicht von anderen Arbeiten her Säuredämpfe enthalten sein können, so benutzt man am besten besondere aus Holz gebaute Trockenkammern von $3^1/_2$ m Länge, 2 m Breite und $2^1/_2$ m Höhe, die durch Kieselguhr gut gegen Wärmeverluste geschützt werden; die vordere Wand wird zum Aufschieben nach oben eingerichtet; 2 der Länge nach angebrachte Stangen tragen die Garnstäbe; am Boden liegen mit directem Dampf geheizte eiserne Rohre.

Das getrocknete Garn wird möglichst bald mit der Diazolösung entwickelt.

b) Entwickeln mit der Diazolösung: Hierbei ist auf eine sehr genaue Einstellung der Salzsäure und Natronlauge zu achten, besonders beim Arbeiten mit wenig oder ohne Natriumacetat, da die Diazoverbindung durch überschüssiges Natron zerstört wird.

α) Entwickeln mit Paranitranilin: 1400 g Paranitranilin C werden mit 3700 ccm kochendem Condenswasser angerührt und mit 3300 ccm Salzsäure 1,16 sp. Gew. (20° B.) gelöst; die Lösung lässt man unter fortwährendem Rühren in dünnem Strahl in möglichst kaltes Wasser einlaufen, so dass das salzsaure Salz sich in fein krystallischer, leicht diazotirbarer Form abscheidet. Nachdem das Ganze auf wenigstens 14° abgekühlt ist, fügt man unter Umrühren 800 g Nitrit, in 2400 ccm kaltem Wasser gelöst, zu und verdünnt die nach 10 Minuten erhaltene klare Lösung auf 35 Liter, welche Flüssigkeit als *Flotte A* bezeichnet wird. In einem anderen Gefässe verdünnt man 960 ccm Natronlauge 1,38 sp. Gew. (40° B.) oder 2400 ccm 1,18 sp. Gew. (22° B.) mit kaltem Wasser auf 15 Liter = *Flotte B*. Für ein blaustichigeres Roth verdünnt man 860 ccm Natronlauge 1,38 sp. Gew. oder 2150 ccm 1,18 sp. Gew. mit Wasser zu $7^1/_2$ Liter und fügt 1500 g Natriumacetat in $7^1/_2$ Liter Wasser hinzu; 15 Liter = *Flotte B I*. Für noch stärkeren Blaustich nimmt man 3000 g Natriumacetat in 15 Liter Wasser (ohne Natronlauge) = *Flotte B II*.

β) Entwickeln mit Nitrazol C (Cassella): 7 kg Nitrazol C wird in 30 Liter kaltem Wasser unter Umrühren gelöst, nach 30—40 Minuten durch ein Haarsieb gefiltert und auf 35 Liter verdünnt: *Flotte A*. In einem andern Gefässe werden 2400 ccm Natronlauge 1,38 sp. Gew.

oder 6 Liter 1,18 sp. Gew. auf 15 Liter verdünnt = *Flotte B.* Für blaustichigeres Roth werden 2200 ccm Natronlauge 1,38 sp. Gew. oder 5500 ccm 1,18 sp. Gew. mit Wasser zu $7\frac{1}{2}$ Liter verdünnt und mit 1500 g Natriumacetat in $7\frac{1}{2}$ Liter Wasser auf 15 Liter verdünnt = *Flotte B I.*

Zum Entwickeln benutzt man eine ähnliche nur etwas grössere Wanne (Terrine) wie zum Tränken mit der Naphtollösung (etwa 40 cm Durchmesser, 25 cm Tiefe und 30 Liter Inhalt). Man füllt zunächst 12 Liter möglichst kaltes Wasser hinein und dann 8400 ccm von Flotte A und 3600 ccm von Flotte B, B I oder B II. 2 Pfund des mit Naphtol getränkten Garns werden hindurchgenommen, abgewunden, wieder hindurchgenommen (im Ganzen 1 Minute) und fertig abgewunden. Hierauf setzt man 525 ccm von Flotte A und 225 ccm von Flotte B, B I oder B II nach, entwickelt wieder 2 Pfund Garn u. s. f., bis alles Garn entwickelt ist. Alsdann spült man gut und seift; durch heisses bis kochendes Seifen wird das Roth bedeutend blauer und schöner.

Bei Anwendung von höchstens 6^0 kaltem Wasser kann man ohne Eis arbeiten; jedoch wirft man, wenn die Arbeitsräume über 20^0 C warm sind, zweckmässig etwas Eis in die Terrine.

Nach Vorschrift der Hoechster Farbwerke nimmt man für gelberes Roth 20—25 g βNaphtol, 28—35 ccm Natronlauge 1,18 sp. Gew. und 60—75 g 50 %iges Natron-Türkischrothöl, für blaustichigeres Roth 20—25 g Naphtol R, 40—50 ccm Natronlauge 1,18 sp. Gew. und 60—75 g Natron-Türkischrothöl in je 1 Liter Flotte. Eine Erhöhung der Oelmenge wirkt günstig; für Azophor ist sulfirtes Oel der Ricinusölseife vorzuziehen. Man löst zum Entwickeln 4488—5600 g Azophorroth PN (M. L. B.) mit 30 Liter kaltem Wasser in einem Fass mit Zapfhahn über dem Boden, rührt $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$ Stunde, bis alles gelöst ist, lässt 1—2 Stunden stehen, wobei die unlöslichen Bestandtheile ($\frac{1}{2}$—1 % höchstens) sich als schaumiger Brei oben ansammeln, zieht die klare Lösung durch ein Filter ab und wäscht mit 10 Liter kaltem Wasser den Rückstand nach, so dass man 40 Liter *Flotte A* erhält. Zum Neutralisiren verdünnt man 2—$2\frac{1}{2}$ Liter Natronlauge 1,18 sp. Gew. mit Wasser auf 10 Liter = *Flotte B.* Vor dem Gebrauch mischt man Flotte A und B und rührt, bis die anfangs entstehende gelbe Trübung sich wieder ganz gelöst hat. Zum Entwickeln gebraucht man hiervon zunächst 25 Liter und ebenso viel Wasser, nimmt 2 Pfund Garn hindurch, giebt $\frac{3}{4}$ Liter des Gemisches von Flotte A und B nach, nimmt wieder 2 Pfund Garn durch u. s. f. Nach dem Entwickeln lässt man das Garn noch einige Zeit liegen, damit die Kuppelung sich vollendet, spült dann gut und seift für gelberes Roth mit 1—2 g Seife, für blaueres Roth mit 2 g Seife und $\frac{1}{4}$ g

Soda im Liter 10—15 Min. bei 60°, spült und trocknet. Die Färbung kann mit Rhodamin geschönt werden, wofür das Oel des Naphtolgrundes als Beize dient.

2) *Paranitranilinroth auf Stückwaare.* Dieses wird im Wesentlichen ebenso wie auf Garn gefärbt. Für ein volles Roth nimmt man etwa $2^1/_4$ kg β-Naphtol und $^1/_4$ kg Nüancirsalz (Cassella), $2^1/_2$ kg Natronlauge 1,38 sp. Gew. und 5 kg Ricinusölseife in 100 Liter Wasser oder $2^1/_2$ kg β-Naphtol mit 4 Liter, bez. $2^1/_2$ kg Betanaphtol R (M. L. B.) mit 5 Liter Natronlauge 1,18 sp. Gew. nebst $2^1/_2$ kg Paraseife PN (M. L. B.) in 100 Liter und klotzt die Waare am besten in einer dreiwalzigen Klotzmaschine, so dass sie 2 mal durch die Flotte läuft und jedesmal abgequetscht wird. Das Auspressen soll mit starkem Druck geschehen, damit möglichst wenig Naphtollösung auf der Oberfläche des Gewebes antrocknet und Bronziren und Abrussen der Farbe vermieden wird. Die Waare wird dann sofort bei 70—80° in der Heisskammer (Hot-flue) oder — weniger gut — auf der Cylindertrockenmaschine getrocknet; letztere darf nicht zu heiss sein, damit kein Naphtol sublimirt; etwaige Stillstände der Maschine sind durch hellere gelbliche Stellen in Folge des Sublimiren

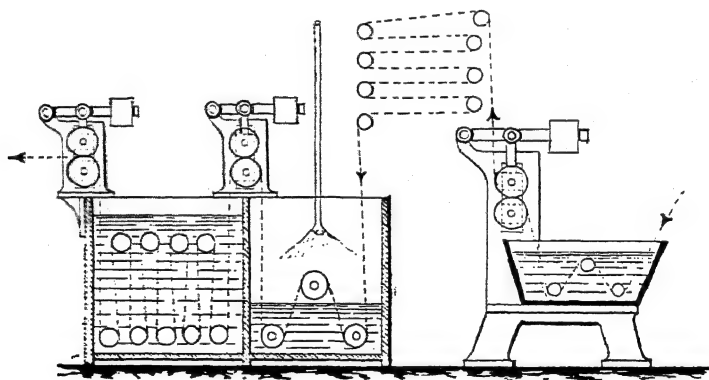



Fig. 98. Entwicklungsvorrichtung für Paranitranilinroth auf Stückwaare.

des Naphtols zu erkennen. Nach dem Trocknen wird sofort entwickelt. Zum Entwickeln nimmt man die für Garn beschriebene jedoch auf 75 (statt 35 Liter) eingestellte Lösung, des diazotirten Paranitranilins und setzt für 3 Liter hiervon 1 Liter einer Lösung von 3 kg Natriumacetat in 25 Liter Wasser zu; in entsprechender Weise werden Nitrazol C, Azophorroth PN u. s. w. gebraucht. Das Entwickeln wird am besten in einer Klotzmaschine ausgeführt, deren eine Walze mit einem Kautschukmantel versehen oder mit mehreren

Lagen Stoff umwickelt ist; der Trog ist zweckmässig für Eiskühlung eingerichtet. Von den Quetschwalzen aus läuft die Waare über eine Anzahl Führungswalzen durch die Luft, damit die Kuppelung sich vollenden kann und dann durch eine Reihe von Waschkufen, in welchen zweckmässig Spritzröhren für kräftiges Spülen angebracht sind. (Fig. 98.)

Alphanaphtylaminbordeaux. Wegen der grossen Zersetzlichkeit des diazotirten α-Naphtylamins ist diese Farbe auf Garn kaum gleichmässig zu erhalten und wird wohl nur auf Stückwaare gefärbt; auch hier ist rasches Arbeiten erforderlich. Nach Vorschrift der Hoechster Farbwerke nimmt man für helle Farben 70 g β-Naphtol mit 250 ccm Natronlauge 1,18 sp. Gew. und für dunkle 250 g β-Naphtol mit 500 g Natronlauge; für brauneres Roth (Puce) nimmt man 220 g β-Naphtol, 30 g α-Naphtol, 400 ccm Natronlauge und 500 g Traganthverdickung und jedesmal 750 g Traganth 60:1000 in 10 Liter. Für dunkle Farben teigt man 192 g Alphanaphtylaminsalz S Pulver (M. L. B.) mit 2 Liter kaltem Wasser an, fügt 100 g Schwefelsäure und 2 kg Eis zu und lässt bei etwa 0° C. langsam 260 ccm Nitritlösung (290 g im Liter) zufliessen; nach $^1/_4$ stündigem Stehen filtrirt man, giebt 1000 g Traganthschleim und unmittelbar vor dem Gebrauch 300 g Natriumacetat zu und verdünnt auf 10 Liter. Die Ausführung ist wie beim Paranitranilinroth beschrieben mit der Maassgabe, dass die Diazolösung möglichst kalt zu halten ist. Alphanaphtylamin liefert mit β-Naphtol ein blaustichiges Roth oder Bordeaux von lebhaftem Farbton und recht guter Echtheit gegen Licht, sowie sehr guter Wasch-, Säure- und Alkaliechtheit, wie es in gleicher Schönheit und Echtheit nicht auf andere Weise herzustellen ist.

Beta-Naphtylamin liefert mit Beta-Naphtol ein lebhaftes, aber nicht sehr echtes Türkischroth.

Dianisidin(naphtol)blau. Diazotirtes Dianisidin liefert mit β-Naphtol ein stumpfes röthliches Violett, welches (nach Fr. Storck) durch Kupferverbindungen in ein sehr schönes und echtes Blau über geführt wird, das nur gegen starkes Alkali und gegen schwache Säure, namentlich auch gegen Schweiss sehr empfindlich ist. Durch Zusatz von β-Oxynaphtoësäure Sm 216°, β-Naphtolsulfosäure F oder Sch oder Dioxynaphtalin 2:3, 2:6 oder 2:7 werden nach D. R. P. 86937 der Hoechster Farbwerke etwas weniger säureempfindliche und gleichzeitig dunklere und röthere Blau erhalten und enthält Naphtol D (M. L. B.) einen dieser Zusätze.[1]) Die Erzeugung des Dianisidinblaus

[1]) Nach Fischesser und Pokorny (Bull. de Mulhouse 1891, 625; Lehne's Färberzeitung 1891/92, 132) liefert die β-Oxynaphtoësäure Sm. 216° mit diazotirtem Dianisidin sehr schönes Blau, welches aber für sich allein keine grössere Verwendung gefunden hat.

auf Garn ist ebenfalls zu schwierig und diese Farbe kommt daher nur in der Stückfärberei und auch hier wegen ihrer ungenügenden Alkali- und Schweissechtheit nur in beschränktem Maasse, mehr dagegen im Zeugdruck zur Verwendung. Wir besprechen diese Farbe hier genauer, um gleichzeitig die Anwendung der Kupfersalze für die unlöslichen Azofarben zu beschreiben.

Die Kupferverbindungen werden am besten der Diazoverbindung zugesetzt, können aber auch der Naphtollösung (als alkalische Kupferlösung) beigemischt werden oder die Farbe kann nachträglich mit ihnen behandelt werden. Der Diazolösung wird zur Erhöhung ihrer Haltbarkeit etwas in Wasser gelöste krystallisirte Chromsäure zugesetzt. Für Hellblau soll man nach der Hoechster Vorschrift 125 g β-Naphtol 300 ccm Natronlauge 1,18 sp. Gew., 750 g ricinölsaures Ammon und 75 g Natriumacetat in 10 Liter nehmen, für Dunkelblau 375 g β-Naphtol, 600 ccm Natronlauge, 1200 g ricinölsaures Ammon und 200 g Natriumacetat. Zur Bereitung der Diazolösung werden 330 g Dianisidinsalz mit 200 ccm Salzsäure 1,18 sp. Gew. und 800 ccm heissem Wasser angeteigt, mit 4000 ccm Eiswasser gekühlt und bei 0°—5° C. mit 560 ccm Nitritlösung (290 g im Liter) versetzt; nach 10 Minuten wird filtrirt und auf 10 Liter verdünnt. Von dieser Lösung stellt man für Hellblau 1250 ccm mit 750 g Mehlverdickung, 200 ccm Kupferchloridlösung 1,38 sp. Gew. (40° B.) und 5 g Chromsäure (in Lösung) auf 10 Liter ein; für Dunkelblau nimmt man 5000 ccm Diazolösung, 750 g Mehlverdickung, 400 ccm Kupferchloridlösung, 15 g Chromsäure in 10 Liter. Azophorblau D (M. L. B.) wird ebenso gebraucht, indem an Stelle von 1000 ccm Diazolösung 100 g Azophorblau D in Wasser gelöst treten. Die Mehlverdickung wird durch Kochen von 2100 g Weizenmehl; 4500 ccm Wasser, 3000 g Traganthwasser 60:1000 und 450 ccm Essigsäure und Rühren bis zum Erkalten erhalten. Die Waare wird ebenso, wie für Paranitranilinroth beschrieben, gefärbt. Besser arbeitet man jedoch in 3 Bädern, indem man aus der Naphtollösung das essigsaure Natron und 150—300 ccm Natronlauge fortlässt und nach dem Diazobade noch durch ein mit 200—450 g Natriumacetat in 10 Liter Wasser bereitetes Bad nimmt. Das Blau wird so gleichmässiger und schöner. Dianisidinnaphtolblau ist viel lichtechter als Küpenblau; es ist auch sehr seifenecht und reibecht, wird aber durch Aetznatron, Soda, Säuren und Schweiss infolge Zersetzung der Kupferverbindung geröthet. Im Gegensatz zu den nicht kupferhaltigen Azofarben hält es Dämpfen sehr gut aus und wird dadurch grünlicher.

Paranitranilinbraun. Wenn diese Farbe auch nicht in der eigentlichen Färberei Anwendung findet, so sei sie doch der Vollständigkeit halber kurz nach den Hoechster Vorschriften beschrieben: 250 g

β-Naphtol werden mit 500 ccm Natronlauge 1,18 sp. Gew., 300 g Paraseife PN und 1000 g alkalischer Kupferlösung auf 10 Liter gestellt: die Kupferlösung wird aus 1000 ccm Kupferchlorid 1,38 sp. Gew., 500 g Weinsäure, 1200 ccm Natronlauge 1,38 sp. Gew. und 400 ccm Glycerin bereitet. Die Baumwolle wird mit der Naphtollösung getränkt und dann in diazotirtem Paranitranilin entwickelt. Weniger gut wird das fertige Paranitranilinroth durch Kochen mit Kupfervitriollösung in Braun übergeführt. Der Zusatz des Kupfervitriols zur Diazolösung ist nicht zu empfehlen, da diese sich dann zu leicht zersetzt.

Ebenso wie Para- kann auch Metanitranilin in Verbindung mit Kupferlösung gebraucht werden. Man erhält hübsches Catechubraun von gleicher Echtheit wie Dianisidinblau.

Die übrigen unlöslichen Azofarben finden ebenfalls nur im Zeugdruck Verwendung. Es seien davon nur kurz erwähnt: Phenetidinroth oder Blauroth (M. L. B.), welches aus *o*Nitro*p*henetidin (S. 1135) und β-Naphtol erzeugt und hauptsächlich für sehr schöne Rosa gebraucht wird. Amidoazobenzol giebt mit β-Naphtol sehr schönes blaustichiges Roth von guter Waschechtheit, aber geringerer Licht- und Reibechtheit. Amidoazotoluol giebt mit β-Naphtol sattes Granatroth von sehr guter Waschechtheit; durch Kupfer wird der Farbton nur mässig beeinflusst und die Lichtechtheit sehr gut. Benzidin und Tolidin liefern mit β-Naphtol sehr satte Braun; jedoch werden die Farben sehr leicht ungleichmässig und sind wenig lichtbeständig.

Sehr eifrig hat man sich bemüht, mittelst der unlöslichen Azofarben gutes Schwarz auf der Faser zu erzeugen; jedoch hat man bis jetzt nur mässige Erfolge und auch nur im Zeugdruck erzielt. Die Hoechster Farbwerke bringen Basengemische als Azoschwarzbase O und (diazotirt) als Azophorschwarz S in den Handel, welche röthliches Schwarz auf β-Naphtolgrund liefern. Ebensolches wird mit Azotol C (Cassella) und dem Prager Eisschwarz (Kinzelberger & Co. in Prag), welches nach D. R. P. 92753 Amidochrysoïdin ist, auf β-Naphtol erhalten. Braunschwarze bis schwarze Drucke werden nach D. R. P. 86848 mit diazotirtem Paranitranilin auf Amidonaphtolgrund (Amidonaphtol BD und 3B—Cassella) erzielt. Nach D. R. P. 84289 der Elberfelder Farbenfabriken werden mit Amidobenzolazo-α-Naphtylamin und Homologen auf β-Naphtolgrund Schwarz erhalten, die durch Kupfern lichtecht werden; doch scheinen diese keine Verwendung zu finden. Als Eisschwarz BS (Bayer) wird nach D. R. P. 99468 2:3 Dioxynaphtalin6sulfosäure in den Handel gebracht, die mit diazotirtem Benzidin hübsches Schwarz liefert.[1]) Nach D. R. P. 98432 der

[1]) G. Stein, Lehne's Färberzeitung 1898, 52.

Hoechster Farbwerke sollen auch Meta- und Para-Diamidocarbazol kräftige Braunschwarz geben.

Im Anschluss hieran seien noch kurz einige besondere Vorschläge zur Erzeugung von unlöslichen Azofarben erwähnt, welche aber keine practische Bedeutung erlangt haben.

Vor Erfindung des Dianisidinnaphtolblaus empfahlen H. Koechlin und G. Galland die Erzeugung des als Indoïn u. s. w. (S. 745) bekannten basischen Farbstoffs aus Diazosafranin und β-Naphtol auf der Faser; die Darstellung gestaltete sich aber zu schwierig und die Farbe war nicht echt und schön genug, so dass das Verfahren keine Anwendung fand.

Ueber Blau aus Dianisidin und Oxybetanaphtoësäure vergl. S. 1141, Fussnote.

Die Erzeugung gelber bis brauner Farben auf gerbstoffhaltigen Stoffen wie Holz, Jute, gegerbtem Leder, mit Tannin, Sumach, Catechu gebeizter Baumwolle und Seide u. s. w. durch Behandlung derselben in der Lösung von Diazoverbindungen wurde von Kalle & Co. (D. R. P. 55 837) patentirt. Um die Waschechtheit solcher Farben auf Baumwolle zu erhöhen, kann man dieselbe wie für basische Farben üblich durch Lösungen von Antimon, Zinnoxyd, Eisenoxyd, Thonerde u. s. w. nehmen (S. 685). Durch die Umwandlung in eine Azoverbindung verliert die Gerbsäure ihre Verwandtschaft zu den basischen Farbstoffen keineswegs und diese neuen auf der Faser erzeugten Farben können daher ebensowohl wie gewöhnliches Tannin als Beize für die basischen Farben dienen und mit ihnen übersetzt werden. Das Verfahren wird nicht benutzt.

Nach E. C. Kayser[1]) werden die Diazoverbindungen durch gerbsaure Salze in der Weise gebunden, dass keine Azokörper, sondern salzartige Verbindungen entstehen, welche mit Phenolen, Naphtolen u. s. w. Azoverbindungen einzugehen fähig sind; diese so erzeugten Azoverbindungen besitzen annähernd die gleichen Farbtöne wie die ohne gerbsaure Salze unmittelbar aus den betr. Diazoverbindungen und Phenolen erhältlichen. Dieses Verfahren soll die Vortheile bieten, dass die Diazo- und Naphtollösungen gut ausgezogen werden und man daher mit bestimmten Mengenverhältnissen arbeiten kann und ferner, dass die Farben leichter gleichmässig ausfallen, als beim Arbeiten ohne Tannin. Es ist in der Weise auszuführen, dass die Baumwolle nacheinander in bekannter Weise mit einem Gerbstoff gebeizt, durch die Lösung eines Metallsalzes, die Diazolösung und schliesslich die Naphtollösung genommen wird. Nachträglich kann mit allen auf die Tanninbeize oder das zum Fixiren gebrauchte

---

[1]) Lehne's Färberzeitung 1892/93, 165.

Metalloxyd ziehenden Farben (basischen und Beizenfarbstoffen) übersetzt werden. Auch dieses Verfahren findet keine Verwendung. In ähnlicher Weise, jedoch ohne Gerbstoff, können Azofarben auf den thierischen Fasern erzeugt werden, indem diese zuerst mit der Diazoverbindung behandelt und dann durch die Naphtollösung genommen werden [1]).

Sulfin- oder Schwefel-Farben.

Als Sulfin- oder Schwefelfarben werden Cachou de Laval und die in ähnlicher Weise durch Schmelzen von organischen Stoffen mit Schwefel und Schwefelnatrium erhaltenen Farbstoffe, wie Echtschwarz B, Vidalschwarz, Immedialschwarz und -blau, Thiocatechin u. A. m. bezeichnet. Die Constitution dieser Farbstoffe ist noch sehr zweifelhaft und es liegen bis jetzt auch nur wenig Untersuchungen zu deren Aufklärung vor [2]). Die Sulfinfarben zeigen sämmtlich das Verhalten von Küpenfarbstoffen, die in reducirter Gestalt auf die Faser ziehen und sich darin durch Oxydation befestigen. Das Reductionsmittel für sie alle ist Schwefelnatrium, welches in den meisten Producten schon in genügenden Mengen enthalten ist, bei anderen in reinerer Form gelieferten besonders zugesetzt werden muss. Wegen des nöthigen Alkali- oder Schwefelalkali-Gehaltes der Flotte können die Schwefelfarben nicht leicht auf die thierischen, sondern nur auf die pflanzlichen Fasern gefärbt werden, sind aber für diese wegen ihrer vorzüglichen Echtheit sehr werthvoll. Die Bäder werden nur unvollkommen erschöpft und sind deshalb möglichst kurz zu halten und fortdauernd zu gebrauchen; zur besseren Erschöpfung der Flotten wird ihnen Kochsalz zugesetzt. Um den Farbstoff gut zu lösen, giebt man Soda hinzu und nöthigenfalls Schwefelnatrium. Damit sich der Farbstoff nicht während des Färbens unlöslich auf der Faser abscheide, hält man die Waare während des Färbens möglichst von der Flotte bedeckt, ähnlich wie dies in der Küpenfärberei geschieht, und befreit die Waare sofort nach dem Herausnehmen aus dem Bade durch schnelles Abwinden oder Abpressen von überschüssiger Flotte.

Die meisten Schwefelfarben werden nach dem Färben noch mit Bichromat oder Kupfervitriol oder nach einer neueren Patentanmeldung von L. Cassella & Co. mit Chromoxydsalzen nachbehandelt, wodurch ihre Schönheit und Echtheit in der Regel erhöht wird. Eine besondere Art der Nachbehandlung erfährt Immedialblau (S. 1155). Einige Schwefelfarben verlangen zur Entwicklung eine ziemlich starke

[1]) M. Goldovsky, Lehne's Färberzeitung 1897, 184.

[2]) F. W. Richardson und H. E. Aykroyd, Journ. Soc. Chem. Industry 1896, 328. R. Vidal, Mon. scient. de Quesneville 1897, 655.

oxydirende Nachbehandlung mit verhältnissmässig viel Kupfervitriol oder Bichromat und Schwefelsäure, welche schon für die Faser gefährlich wird, während dagegen für andere eine leichte und ungefährliche Oxydation mit Bichromat und Essigsäure genügt oder auch ganz entbehrlich ist und zuweilen mit Vortheil durch Nachbehandlung mit Chromoxydsalzen ersetzt wird.

Wegen des Schwefelnatriumgehaltes der Bäder dürfen die Sulfinfarben nicht in Kupfergefässen gefärbt werden, indem das Kupfer dadurch stark angegriffen wird und dann als Sauerstoff-übertragendes Kupfersulfat in die Farbflotte gelangt. Es wirken daher schon kleine Mengen Kupfer nachtheilig und dürfen deshalb auch keine einzelnen Theile der Färbekufen (Dampfschlangen) oder der mechanischen Färbeapparate aus Kupfer oder Kupfer-haltigen Legirungen (Messing, Neusilber u. s. w.) bestehen. Holz, Eisen, Nickel, Blei und Hartblei sind ohne schädlichen Einfluss.

In Betreff des Färbens der Schwefelfarben sei besonders auf Immedialschwarz verwiesen, für welches die Färbemethoden sehr genau ausgearbeitet sind.

Gleich vielen anderen Farbstoffen färben die Sulfinfarben mercerirte Baumwolle leichter als gewöhnliche Baumwolle; sie ziehen schneller auf und geben verhältnissmässig viel tiefere Färbungen auf jener; die Farbstoffersparniss beträgt ein Viertel bis ein Drittel der für gewöhnliche Baumwolle nöthigen Menge.

Die Schwefelfarben können mit solchen directen Baumwollfarben, die durch Schwefelalkali nicht entfärbt werden, z. B. Diaminorange B, Diaminechtgelb B und Chloramingelb M zusammen gefärbt werden. Manche von ihnen, welche wenig Schwefelnatrium enthalten und ohne Zusatz von diesem anwendbar sind, können auch unmittelbar mit anderen directen Baumwollfarben zusammen gefärbt werden. Gegen die basischen Farben verhalten sie sich als vorzügliche Beizen und können mit ihnen durch Aufsetzen geschönt werden.

Da die Sulfinfarben geneigt sind, durch Aufnahme von Sauerstoff, besonders in Gegenwart von Feuchtigkeit, in unlösliche Körper überzugehen, so sind sie vor Luft und Feuchtigkeit geschützt in geschlossenen Fässern aufzubewahren. Einige von ihnen verderben auch ziemlich schnell beim Aufbewahren der Lösungen; Gegenwart von Schwefelnatrium verhindert dies mehr oder minder.

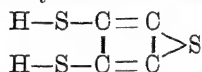
Die Sulfinfarben sind durchweg durch hohe Echtheit gegen Licht, Wäsche, Säuren und Alkalien ausgezeichnet und eignen sich deshalb für die Echtfärberei der Baumwolle und des Leinens vorzüglich. Wegen ihrer durchweg guten Säureechtheit sind sie auch vorzüglich für das Färben von Ketten geeignet, die mit Wollen- oder Seiden-Garnen verwebt werden, um dann im Stück sauer nachgefärbt zu

werden. Durch Chlor werden alle Sulfinfarben ziemlich leicht zerstört.

Wie oben erwähnt, kommen diese Farbstoffe nur für die pflanzlichen Fasern in Betracht, da sie in stark alkalischer Flotte zu färben sind.

Cachou de Laval. (Poirrier.) **Cattu Italiano.** (Lepetit & Dollfuss.)[1])

Cachou de Laval wurde 1873 von Croissant & Bretonnière durch Schmelzen organischer Stoffe, wie Sägespähne, Torf, Kleie und andere cellulosehaltige Stoffe mit Schwefelnatrium dargestellt und ist demnach kein eigentlicher „Theerfarbstoff". Jedoch kann es auch durch Schmelzen von Körpern der aromatischen Reihe mit Schwefelnatrium erhalten werden (s. u.). Ueber seine Constitution und Zusammensetzung ist ebenso wie über die der anderen nachstehenden Sulfinfarben wenig bekannt. Nach F. W. Richardson und H. E. Aykroyd[2]) ist es wahrscheinlich ein vielfaches Polymeres der *Trithiophensäure,*

$$\begin{array}{l} H-S-C=C \\ \qquad\quad\; | \quad\; | > S \\ H-S-C=C \end{array}$$

in welcher der gesammte Wasserstoff durch Metalle ersetzbar ist. Sie erhielten aus zahlreichen Körpern der Fettreihe, wie Rohr- oder Milchzucker, Stärke, Bernsteinsäure, Schleimsäure, aber auch mit Pyrogallol und Gallussäure bedeutende Mengen des Farbstoffs; eine besonders hohe Ausbeute lieferte ihnen Furfurol und sie halten die Tetramethenylgruppirung der OH Gruppen für besonders günstig für seine Entstehung. Im Cachou de Laval des Handels fanden sie 19% Farbstoff, daneben Natriumpolysulfid (Na_4S_7), Thiosulfat, Sulfat, Sulfit und andere anorganische Stoffe. Als kennzeichnende Reaction des Cachou de Laval geben sie an, dass beim Durchleiten von Kohlendioxyd durch eine Lösung desselben in überschüssigem Baryt eine blutrothe Lösung erhalten wird, welche auf Baumwolle werthloses Purpur färbt.

Cachou de Laval zeigt gleich den übrigen Sulfinfarben das Verhalten eines reducirten Farbstoffs. Seine Lösung ist dunkelgrün und wird durch Einwirkung der Luft schnell bräunlich unter Abscheidung des unlöslich gewordenen Farbstoffs. Während des Färbens in der dunkelgrünen Lösung scheidet der Farbstoff sich in der Baumwolle ab. Wird aber in der bereits bräunlich gewordenen zersetzten Lösung gefärbt, so wird der Farbstoff nur ungenügend und oberflächlich auf der Faser abgelagert. Die Lösungen sind deshalb immer frisch zu bereiten und nicht längere Zeit aufzubewahren. Auch ist der Farbstoff, da er begierig Luft und Feuchtigkeit anzieht und dann

[1]) R. Lepetit, Lehne's Färberzeitung 1889/90, 128.

[2]) Journ. Soc. Chem. Industry 1896, 328.

in Folge von Oxydation unlöslich wird, in gut geschlossenen Gefässen zu lagern.

Durch Einwirkung von Säuren wird der Farbstoff unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff als vollkommen unlöslicher Niederschlag abgeschieden. Mit den Salzen der meisten Metalle bildet der Farbstoff graue oder dunkelbraune Fällungen. Diese beiden Eigenschaften gestatten es, ihn nach dem Färben durch Säuren und Salze, besonders durch solche, welche oxydirend wirken, z. B. Salpetersäure, Bichromat, Permanganat oder salpetersaures Eisen, dauernd zu befestigen. Die Farbtöne mit den einzelnen Beizen zeigen nur geringe Verschiedenheit. Verdünnte Salpetersäure giebt einen lebhafteren und gelbstichigen Ton; ähnlich wirkt Bichromat, wobei die Farbe (namentlich in der Hitze) heller wird; Kupfervitriol giebt ein reines Grau, während Permanganat (durch Ausscheidung von Mangandioxyd) ein schönes Bister liefert.

Anwendung: Cachou de Laval wird auf ungebeizte Baumwolle gefärbt und eignet sich vorzüglich als Untergrund für Modefarben. Für die thierischen Fasern ist es nicht brauchbar. Es verlangt weiches Wasser; hartes Wasser kann durch Erhitzen mit Soda verbessert werden. Der Farbstoff wird in heissem Wasser gelöst und durch ein Sieb zur Flotte gegeben. Das Bad ist so kurz wie möglich zu halten (1—10 Th. Farbstoff auf 100 Th. Flotte) und um es besser zu erschöpfen, kann man 40—70 % Glaubersalz — vom Gewicht des Farbstoffs — zusetzen. Die Baumwolle, welche vorher mit oder ohne Soda abgekocht wurde, wird bei 30 ° in das Bad gebracht und zuerst ziemlich lebhaft umgezogen; innerhalb $1\frac{1}{4}$ Stunde wird auf 72—78 ° erwärmt, dann aufgeschlagen, 10 % Kochsalz zugesetzt, umgerührt und wieder eingegangen und jetzt noch $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$ Stunde umgezogen, bis die grüne Farbe ins Braune übergegangen ist; schliesslich wird gut gespült und getrocknet. Nach einer andern Vorschrift soll man zunächst das Bad nur mit reinem 60 ° warmem Wasser (höchstens die 10fache Wassermenge, auf das Gewicht der Baumwolle berechnet) gefüllte Bad bringen, dann die heisse Farblösung (5—20 % Farbstoff in dem Zehnfachen seines Gewichts Wasser gelöst) durch Sackleinwand hindurch in mehreren Absätzen darüber giessen und, nachdem der gesammte Farbstoff zugesetzt, 5 % Kochsalz vom Gewicht der Waare oder besser 75—100 % Natriumbisulfit vom Gewicht des Farbstoffs (aber nicht mehr, um Fällung des Farbstoffs zu verhüten) zugeben und etwa 20—25 Minuten färben. Für die Echtheit der Färbung ist eine Nachbehandlung mit etwa 3 % Bichromat, Eisen- oder Kupfervitriol, Permanganat oder Mineralsäuren vortheilhaft; Bichromat liefert die echtesten Farben. Cachou de Laval giebt rostbraune bis braungraue Töne von ziemlich guter Lichtechtheit und

vorzüglicher Wasch-, Säure- und Alkaliechtheit; durch Chloren und Wasserstoffsuperoxyd wird es zerstört. Es kann sehr gut mit Farbstoffen aller Art übersetzt werden, mit Beizenfarbstoffen, wenn es mit Bichromat, Eisen- oder Kupfervitriol nachbehandelt wurde, und dient namentlich als Untergrund und Beize für basische Farbstoffe zur Erzeugung von Modetönen aller Art.

Im Zeugdruck ist es in einer mit Bisulfit löslich gemachten Form als Cachou de Laval S verwendbar.

Thiocatechin. (Poirrier.)

Thiocatechin wird durch Schmelzen von Paradiaminen oder Acetylnitraminen mit Schwefel und Schwefelnatrium erhalten und kommt in verschiedenen einander ähnlichen Marken, die durch die Ziffern I, II und III unterschieden werden, in den Handel.

Es bildet schwärzliche Brocken, die sich mit brauner Farbe in Wasser, Alkalien und Schwefelalkalien lösen und aus den Lösungen durch Säuren unter Abscheidung von Schwefelwasserstoff gefällt werden.

Anwendung: Thiocatechin wird auf Baumwolle in möglichst kurzem Bade unter Zusatz von Kochsalz gefärbt. Das Bad wird mit der nöthigen Menge Farbstoff (5—15 %), 5—20 % Soda und 25 bis 100 % Kochsalz bereitet; man geht bei 60—70° ein, erhitzt allmählich auf 90° und arbeitet 1 Stunde bei dieser Wärme. Dann spült man gut und behandelt ½ Stunde mit 5 % Bichromat oder 5 % Kupfervitriol unter Zusatz von 5 % Schwefelsäure oder mit Säure allein. Thiocatechin I liefert lebhaftes Gelbbraun, am lebhaftesten und gelbstichigsten bei Nachbehandlung mit Bichromat und Schwefelsäure, etwas röther mit Säure allein, trüberes und blaustichigeres Braun mit Kupfervitriol und Schwefelsäure. Die beiden anderen Thiocatechine geben unbestimmte violettbraune Töne, die hauptsächlich als echter Untergrund für Modefarben verwendbar sind. Die Färbungen zeigen mässig gute Lichtechtheit, vorzügliche Waschechtheit, Säure- und Alkaliechtheit; durch Chloren werden sie zerstört.

Verde Italiano. (Italienisch Grün.) (Lepetit & Dollfuss.)

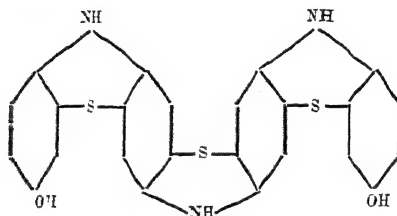
Wird durch Erhitzen von *p*Nitrophenol mit Schwefel, Natronlauge und Kupfersulfat erhalten.

Schwarze, in Wasser leicht mit grüner Farbe lösliche Masse; die Lösung zersetzt sich an der Luft unter Abscheidung eines unlöslichen Farbstoffs und giebt auf Zusatz von Salzsäure einen schwarzen Niederschlag unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff.

Anwendung: Baumwolle wird in möglichst kurzem Bade unter Zusatz von 10 % Kochsalz gefärbt; eingehen bei 50—60°, ½ Stunde umziehen, dann das Salz zugeben, auf 70° erwärmen, nach ½ Stunde auf 85° erwärmen und noch ¾ Stunde umziehen; herausnehmen, 15

bis 20 Minuten lüften, gründlich spülen und trocknen. Es wird so ein mattes blaustichiges Grün erhalten, welches sehr licht-, wasch- und alkaliecht ist; durch Säuren wird die Farbe verändert; kehrt aber nach Behandlung mit Alkalien wieder. Durch Nachbehandlung mit 3% Bichromat und 5% Kupfervitriol wird Blaugrau erhalten. Die Färbungen können als Beizen für basische Farben dienen und mit diesen geschönt werden.

Vidal Schwarz. (Poirrier. Vidal Co.)

Vidal Schwarz wird durch Schmelzen eines Gemisches von *p* Amidophenol und *p* Phenylendiamin oder Hydrochinon (*p* Dioxybenzol) mit Schwefel und Schwefelnatrium erhalten. Vidal, der Entdecker des Farbstoffes, schreibt ihm folgende Constitution zu:

Vidalschwarz wird in schwarzen Klumpen geliefert, die sich mit schwarzgrüner Farbe in Wasser, Alkalien und Schwefelalkalien lösen; Salzsäure erzeugt in der Lösung eine braune Fällung unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff. In concentrirter Schwefelsäure ist der Farbstoff wenig löslich.

Anwendung: Vidalschwarz dient zum Schwarzfärben der Baumwolle. Da der Farbstoff mit viel Schwefelnatrium gemengt geliefert wird, so kann er ohne Zusatz von diesem gefärbt werden. Für 100 kg Baumwolle braucht man 25 kg Vidalschwarz in 1000—2000 Liter Wasser, dem 5 kg Soda und 100—200 kg Salz zugesetzt werden; der Farbstoff wird in heissem Wasser gelöst zur Flotte gesetzt, dann die Soda und zuletzt das Salz, 1 kg für je 10 Liter Wasser zugegeben. Man geht bei Handwärme ein, treibt in 10—15 Min. zum Kochen und kocht eine Stunde, wobei man die Waare hin- und herbewegt, sie aber möglichst gut untergetaucht erhält. Nach einstündigem Kochen wird die Waare über der Kufe ausgerungen, einige Stunden oder über Nacht der Luft ausgesetzt und dann gründlich gespült. Die Baumwolle ist jetzt schwarzgrün gefärbt und wird erst durch starke Nachbehandlung schwarz. Hierzu dient ein 40—50° warmes Bad von 5 kg Bichromat und 5 kg Schwefelsäure in 1000 Liter Wasser; zuerst wird indessen nur die Hälfte Bichromat und Schwefelsäure und der Rest erst nach einigem Umziehen zugegeben. Bei kürzerem Bade bleiben die Mengen die gleichen, doch soll man für

100 kg Baumwolle 5 kg Bichromat und Schwefelsäure auch bei längerem Bade nicht überschreiten. Neuerdings ist, um eine Schwächung der Faser zu vermeiden, anstatt des Bichromats auch eine Nachbehandlung mit Kupferchlorid oder einem Gemisch von Kupfervitriol und Kochsalz empfohlen, welche aber auch der Faser gefährlich wird. Die Waare wird $^1/_2$ Stunde im Bade umgezogen, dann gut gespült und nach Bedarf geseift und geschmelzt. Die Farbbäder werden fortdauernd gebraucht und mit dem zur Ergänzung nöthigen Wasser, dem 20 kg Vidalschwarz, 5 kg Soda und 10 kg Salz zugegeben werden, aufgefüllt.

Vidalschwarz färbt ein sehr schönes, tiefes, etwas grünstichiges Schwarz von vorzüglicher Echtheit gegen Licht, Wäsche, Alkali und Säure. Durch Chloren wird es zerstört.

Neuerdings kommen concentrirtere Marken Vidalschwarz, auch als **St. Denis Schwarz**, in den Handel, welche um etwa die Hälfte stärker sind, als das ursprüngliche Vidalschwarz.

Immedial Schwarz. (Cassella.)

Immedialschwarz wird durch Schmelzen von Oxydinitrodiphenylamin $HN{<}^{C_6H_4(OH)}_{C_6H_3(NO_2)_2}$ mit Schwefel und Schwefelalkalien erhalten. Es kommt in den Marken, V extra, FF extra und G extra, in den Handel, welche folgende Reactionen zeigen:

Schwarzes Pulver; Lösung: mattblau (V und FF) oder schwarzgrün (G); HCl: erzeugt eine grüngraue Fällung unter Entwicklung von etwas Schwefelwasserstoff; NaOH: verändert die Lösung nicht; in concentrirter Schwefelsäure löst sich der Farbstoff wenig. In Schwefelnatriumlösung löst sich Immedialschwarz leicht mit blauschwarzer Farbe.

Anwendung: Immedialschwarz wird auf Baumwolle im schwefelalkalischen Bade gefärbt.

Bei Baumwollgarn wird das erste Bad mit 5 kg Soda, 5 kg Schwefelnatrium, 30 kg Kochsalz und 6—10 kg Immedialschwarz für 50 kg Garn angesetzt; beim Weiterfärben setzt man für die gleiche Menge Garn $4^1/_2$—6 kg Immedialschwarz und $2^1/_2$—3 kg Schwefelnatrium und pro Liter des zur Ergänzung der Flotte nöthigen Wasser 5 g Soda und 30 g Kochsalz zu. Das Garn wird zweckmässig auf besondere Stöcke aus $^3/_4$—1 zölligem eisernen Gasrohr von beistehender Form ⌐⎣___⎦¬ gehängt und 1 Stunde bei 50—80° C. gefärbt. Zur Erzielung gleichmässiger Farben muss das Garn während des Färbens ganz von der Flotte bedeckt sein, was durch die besondere Form der Stöcke leicht zu erreichen ist; es wird nur etwa alle 10 Minuten mittelst eines Stechers umgezogen und im Uebrigen einfach durch Hin- und Herschieben der Stöcke in Bewegung ge-

halten. Ferner ist es für die Gleichmässigkeit und Reibechtheit der Färbung wichtig, dass beim Herausnehmen der Waare alle überschüssige Farbe schnell entfernt wird, damit sie sich nicht oxydiren und so unlöslich niederschlagen kann. Für diesen Zweck empfiehlt die Fabrik die nebengezeichnete einfache Quetschvorrichtung (Fig. 99), welche sich sehr bewährt hat. Am Ende der Kufe befinden sich 2 oben offene Schlitzlager aus starkem Eisenband für 2 hölzerne Quetschwalzen, von welchen die obere durch zwei Handgriffe aufgehoben und auf die untere herabgedrückt werden kann. Das Garn wird stockweise aus der Flotte herausgenommen, indem der gebogene Garnträger mit dem Garn so auf die untere Walze gelegt wird, dass das Garn noch vor dieser bleibt und in der Flotte hängt, während nur die Handgriffe jenseits der Schlitzlager liegen; dann wird die obere Quetschwalze schnell wieder in die Lager gelegt und stark niedergedrückt und das Garn zwischen die beiden Walzen hindurchgezogen, so dass es gut abgequetscht wird und die Flotte ins Bad zurückläuft. Nach dem Abpressen wird das Garn sofort in 2—3 neben der Färbekufe stehenden Bottichen mit kaltem Wasser gespült und ist dann keine Ungleichmässigkeit mehr zu befürchten. Während der erste Stock Garn gespült wird, wird der zweite abgequetscht u. s. f. Alsdann folgt die Nachbehandlung. Siehe unten.

Fig. 99.
Garn-Quetsche für Schwefelfarben.

Baumwollene Stückwaare, lose Baumwolle u. s. w. werden im Wesentlichen ebenso wie Strang behandelt. In den Apparaten dürfen keine Theile aus Kupfer oder Messing sein, da Kupfer durch das Schwefelalkali angegriffen wird; die Einrichtungen müssen ganz aus Eisen und Holz bestehen. Für Stückwaare ist die Klotzmaschine (Foulard), Rollenkufe (Continue-Maschine) oder der Jigger, dagegen nicht die Haspelkufe geeignet. Bei der Klotzmaschine ist ein etwas grösserer Trog als gewöhnlich mit einer grösseren Anzahl von der Flotte bedeckter Leitwalzen anzuwenden und die Quetschwalzen sind recht nahe an die Oberfläche der Flüssigkeit zu legen. In der Rollenkufe sollen die Leitwalzen ebenfalls ganz von der Flotte bedeckt sein. Um auch beim Jigger die Waare stets unter der

Flüssigkeit zu erhalten, kann man ihm zweckmässig die nebengezeichnete Form (Fig. 100) geben. Er besteht aus Eisen und enthält die 2 hölzernen Hauptwalzen A und B mit je 6—7 m baumwollenem Vorlauftuch und die Leitwalze C; die zu färbende Waare wird ebenso wie beim gewöhnlichen Jigger mit dem einen Ende an das Vorlauftuch der Walze A angeheftet, auf diese Walze aufgewickelt und mit dem anderen Ende unter Führung über die Leitwalze C an das Vorlauftuch von B geheftet; alsdann lässt man die Waare abwechselnd auf Walze B und A auflaufen, bis sie genügend gefärbt ist und führt sie schliesslich zwischen die Quetschwalzen R und R hindurch

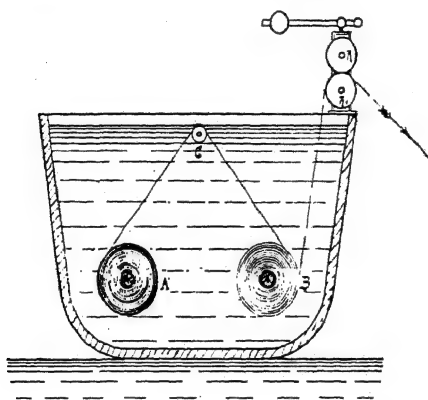



Fig. 100. Unterflotten-Jigger für Schwefelfarben.

in eine Waschmaschine. Aber auch auf dem gewöhnlichen Jigger kann Immedialschwarz leicht gefärbt werden, wenn der Flotte nur etwas Dextrin zugesetzt und die Waare nach dem letzten Zug sofort abgequetscht und unverzüglich in kaltes Wasser geleitet wird. Falls der Jigger nicht mit Quetschwalzen versehen ist, legt man zum Abquetschen eine ziemlich schwere mit Stoff umwickelte Eisenwalze auf die Aufrollwalze. Zum Ansatz braucht man je nach der Art der Maschine 15—30 g, im gewöhnlichen Jigger 40—50 g Immedialschwarz, 6—12 g Schwefelnatrium, 15—20 g Kochsalz und 3 g Soda, oder statt dieser für die Klotzmaschine 2 g Türkischrothöl nebst 10—15 g Dextrin, pro Liter Flotte und braucht zum Auffrischen der gebrauchten Flotte etwa 9—11 % Immedialschwarz, 3—4 % Schwefelnatrium, 2—3 % Kochsalz und 2 % Soda oder ½ % Türkischrothöl nebst 5 % Dextrin. Baumwollene Ketten können ähnlich wie Stücke in der Rollenkufe gefärbt werden; vortheilhaft wird dabei zwischen 2 Kettenfärbemaschinen ein grosser in mehrere Abtheilungen ge-

73*

theilter und mit heisser Färbeflotte gefüllter Ablegebottich geschaltet; das Garn wird aus der ersten Kettenmaschine in diesen hineingehaspelt und bleibt in dessen verschiedenen Abtheilungen zusammen etwa eine Stunde von der Flotte bedeckt liegen; es wird dann abgequetscht und in die zweite Kettenmaschine geleitet, um hier nur gespült und, falls nöthig, nachoxydirt zu werden. Baumwollgarn in Copform wird in den gewöhnlichen Copfärbeapparaten gefärbt, wobei aber Kupfer und Messing durch Eisen oder Holz und Luftdruck durch Dampfdruck zu ersetzen ist. Das Gleiche gilt für Färbeapparate für lose Baumwolle, die aber auch gut in gewöhnlichen Kufen zu färben ist, wenn nur die Luft durch Auflegen eines Deckels und Kochen der Flotte abgehalten wird; nach 1 stündigem Färben in der Kufe lässt man die Baumwolle in Körben oder auf Tragbahren abtropfen und spült dann.

Die Farbflotten werden fortdauernd benützt, da sie nur theilweise erschöpft werden. Bleibt das Bad einige Tage stehen, so dass sich Farbstoff durch Oxydation abscheidet, so löst sich dieser leicht wieder auf durch Zusatz von etwa ebenso viel Schwefelnatrium, wie zum Ansatzbad gebraucht wurde.

Die Baumwolle kommt aus dem Spülbade tiefschwarz gefärbt und kann schon so verwendet werden, wenn dem letzten Spülbade etwas Essigsäure zugesetzt wurde, um das in der Waare enthaltene Alkali abzustumpfen; wird das Alkali nicht gebunden, so wird das Schwarz an der Luft allmählich viel blauer. Um dies zu vermeiden und um die Schönheit des Schwarz zu erhöhen, wird die Farbe meist nach dem Spülen in saurer Flotte mit Metallsalzen nachbehandelt. Für Blauschwarz braucht man 2—3 % Bichromat und 3 % Essigsäure (vom Gewicht der Waare), für Tiefschwarz 1—2 % Bichromat zusammen mit ebensoviel Kupfervitriol und 3 % Essigsäure; grünlicheres Schwarz wird durch Nachbehandlung mit 3 % Chromalaun und 3 % Essigsäure, weniger grünliches mit einem Gemisch von Chromalaun und Bichromat nebst Essigsäure erhalten; die Baumwolle wird hiermit 25 bis 30 Minuten in einem 80° warmen Bade behandelt und dann in kaltem Wasser gespült. Diese leichte Nachoxydation greift die Faser nicht an. Zur Verbesserung der Reibechtheit wird sie dann zweckmässig mit Seife und etwas Soda heiss geseift und nach Bedarf mit 2—4 % Stärke und 1—2 % Schmalz, Talg oder Cocosbutter geschmelzt (Garn) oder entsprechend appretirt.

Immedialschwarz V liefert blaustichigeres, die Marke G grünlicheres und die Marke FF neutrales sehr tiefes und schönes Schwarz von grosser Licht-, Wasch-, Säure-, Alkali- und Crabbechtheit und guter Reibechtheit; durch Chloren wird es zerstört. In Rücksicht auf seine vorzügliche Säureechtheit und die Schonung der Faser

kann es als ausgezeichneter Ersatz des Anilinoxydationschwarz, sowie des Einbadschwarz bezeichnet werden.

Immedial Blau. (Cassella.)

Dieses wird in ähnlicher Weise wie die verschiedenen Immedialschwarz hergestellt und ist ein graues Pulver, welches die gleichen Reactionen wie jene liefert.

Anwendung: Immedialblau wird in ähnlicher Weise wie Immedialschwarz auf Baumwolle gefärbt und liefert so ein schwärzliches Grün, welches durch Oxydation in alkalischer Flotte in Indigo-artiges Blau von grosser Echtheit übergeht. Ueber die Ausführung der Färbearbeit siehe Immedialschwarz. Für 50 kg Baumwollgarn braucht man 1000 Liter Wasser, 5 kg Soda, 5 kg Schwefelnatrium, 10—30 kg Kochsalz und 5—10 kg Immedialblau C zum Ansatzbad und giebt beim Weiterfärben auf der alten Flotte 4—7 kg Immedialblau C, 4 kg Schwefelnatrium und pro Liter des zu ergänzenden Wassers noch 5 g Soda und 10—30 g Kochsalz hinzu. Für Stückwaare ersetzt man die Soda durch gleiche Gewichtsmengen Natronlauge 1,38 sp. Gew. (40° B.) Auch kann man zum besseren Durchfärben 1—2 g Türkischrothöl pro Liter Flotte zugeben.

Die Nachbehandlung kann entweder mit Wasseroxyd (Wasserstoffsuperoxyd oder Natriumsuperoxyd) oder durch Dämpfen geschehen.

Bei ersterer Art der Nachbehandlung braucht man für helle Töne $1^1/_2$ % Natriumsuperoxyd mit $1^1/_2$ % Schwefelsäure oder 12—20 % Wasserstoffsuperoxyd mit $1^1/_4$—2 % Ammoniak und für dunkle Töne 2—$2^1/_2$ % Natriumsuperoxyd mit 2—$2^1/_2$ % Schwefelsäure oder 20 bis 25 % Wasserstoffsuperoxyd mit 2—$2^1/_2$ % Ammoniak. In eine reine mit kaltem Wasser gefüllte Holzkufe giebt man zunächst die nöthige Schwefelsäure, zieht die Waare kurze Zeit darin um, schlägt auf, giebt das in kaltem Wasser gelöste Natriumsuperoxyd zu und bearbeitet die Waare wieder in dem Bade zunächst $^1/_4$ Stunde kalt und dann 20 Minuten unter Erwärmen auf 60°. Wasserstoffsuperoxyd wird nebst dem Ammoniak zum kalten Bade gegeben und ebenso angewendet. Zu beachten ist, dass das Bad schwach alkalisch sein muss, um das Blau genügend entwickeln zu können. Durch die Nachbehandlung geht die ursprünglich schwarzgrüne Färbung in lebhaftes Indigo-Blau über; bei Anwendung von zu wenig Superoxyd oder bei Gegenwart von freier Säure im Bade bleibt die Färbung matter; durch mehr Superoxyd wird die Färbung zwar lebhafter, aber weniger waschecht; durch sehr viel Superoxyd wird die Farbe zerstört.

Die Nachbehandlung durch Dämpfen beruht vermuthlich auf der oxydirenden Wirkung des mit Luft gemischten Dampfes in Gegenwart von Alkali und liefert ein zwar nicht ganz so lebhaftes Blau wie Superoxyd, welches aber doch noch sehr schön ist.

Wesentlich ist hierfür ein Gehalt der Waare an Aetznatron, weshalb man 5 g Natronlauge 1,38 sp. Gew. (40 ° B.) zur Flotte giebt und nach dem Färben und Abquetschen nicht spülen darf (ausgenommen beim Arbeiten in mechanischen Apparaten, s. u.). Das Dämpfen geschieht in beliebigen Apparaten unter Einblasen von Luft mit dem Dampf (z. B. mittelst eines Körting'schen Luftinjectors oder mittelst Pressluft); der Mather-Platt kann ohne Luftzufuhr benutzt werden. Garne können einfach in einem grossen Fass gedämpft werden, in dem 10—20 cm über dem Boden ein mit Packtuch überspannter Rahmen liegt, unter welchem der Dampf eintritt; das Garn wird lose auf Stöcken darüber gehängt; eine leichte hölzerne Haube mit einem weiten Rohr aus verzinktem Eisenblech führt den Dampf ins Freie; das Fass enthält genügend Luft für die Oxydation und ein Umziehen der Strähne auf den Stöcken ist unnöthig; das Garn wird ohnehin gleichmässig gedämpft.

Das Blau entwickelt sich auch schon ohne besondere Dampfzufuhr, wenn die Baumwolle, noch mit Alkali getränkt, einige Stunden feucht-warm liegen bleibt. Zu diesem Zweck packt man die Waare am besten in Oelpapier, damit sie nicht an den Rändern trocken wird, und lässt sie über Nacht im Trockenraum liegen. Auch durch Auslegen der feuchten Waare an die Sonne unter zeitweiligem Anfeuchten, genau nach Art der alten Rasenbleiche, wird Immedialblau entwickelt.

Beim Färben auf mechanischen Apparaten ist es rathsam, die überschüssige Flotte durch leichtes Spülen mit 40—50 ° warmer schwacher Schwefelnatriumlösung (2 g Schwefelnatrium nebst 2 g Natronlauge 1,38 sp. Gew. = 40 ° B im Liter) zu verdrängen und dann mit lufthaltigem Dampf im Apparat das Blau zu entwickeln.

Immedialblau eignet sich sehr gut als Untergrund für Indigo und bedarf dabei keiner besonderen Nachoxydation, da es durch Behandlung mit den Reductionsmitteln der Küpe auch in Blau übergeht. Das Indigoweiss zieht ungemein schnell auf den Immedialblaugrund und es wird sehr schönes Indigoblau erhalten. Auch mit den basischen Farbstoffen, z. B. mit Naphtindon und Neumethylenblau kann Immedialblau leicht übersetzt werden, da es sich ihnen gegenüber wie eine Beize verhält.

Immedialblau liefert sehr schöne blumige Blau in mittleren und dunklen Indigotönen, etwas rothstichiger als Indigo, die diesem in Licht-, Säure- und Alkaliechtheit gleich sind und es in Wasch- und Reibechtheit übertreffen; die grössere Waschechtheit zeigt sich besonders nach wiederholtem Waschen, indem Immedialblau dadurch viel weniger in Tiefe verliert als Indigo. Durch Chloren wird es zerstört

Immedial Braun B. (Cassella.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Dunkelbraunes Pulver: Lösung: braun; HCl: braune Fällung; NaOH: lösliche braune Fällung; Lösung in SO_4H_2: braun; beim Verdünnen braune Fällung.

Anwendung: Immedialbraun wird im kochendheissen Bade unter Zusatz von 5 g Soda, 5 g Schwefelnatrium und 30 g Glaubersalz per Liter Flotte auf Baumwolle gefärbt; man färbt 1—1½ Stunden und kann auf geraden Stöcken arbeiten: nach dem Färben ist sofort abzuquetschen und zu spülen. Immedialbraun B liefert in Stärken von 5—15 Procent gefärbt schöne rothbraune Töne von vorzüglicher Licht-, Wasch-, Alkali- und Säureechtheit. Die Färbungen werden durch Nachbehandlung mit Bichromat gelber, mit Chromalaun grünlicher und mit Bichromat und Kupfervitriol (1½—3 Procent nebst 3 Proc. Essigsäure) schwärzer.

Immedial Bronze A. (Cassella.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Dunkelbraunes Pulver; Lösung: braun; HCl: braune Fällung; NaOH: keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2: braun; beim Verdünnen; braune Fällung.

Anwendung: Wie Immedialbraun und Immedialschwarz. Immedialbronze A liefert in Stärken von 5—15 Procent gefärbt olivbraune Töne von sehr guter Licht-, Wasch-, Alkali- und Säureechtheit; durch Nachbehandlung mit Kupfervitriol und Bichromat werden die Färbungen noch etwas lichtechter und gleichzeitig dunkler, mit Bichromat allein etwas gelbröther.

Echt Schwarz B und **BS.** (B. A. S. F.)

Echtschwarz B wird durch Einwirkung von Schwefelnatrium auf Dinitronaphtalin hergestellt. Durch Behandlung mit Alkalien oder Schwefelalkalien wird daraus Echtschwarz BS, eine lösliche Form des Echtschwarz B gewonnen.

Echtschwarz B ist ein schwarzer in heisser Natronlauge oder Schwefelnatriumlösung mit blauvioletter Farbe löslicher Teig. Salzsäure fällt aus der alkalischen Lösung einen grünschwarzen Niederschlag unter Schwefelwasserstoffentwicklung. In concentrirter Schwefelsäure ist der Farbstoff wenig löslich.

Echtschwarz BS ist ein schwarzer mit blauvioletter Farbe in Wasser löslicher Teig, der durch Säuren gefällt wird und (getrocknet) in concentrirter Schwefelsäure mit schmutziggrüner Farbe löslich ist.

Anwendung: Echtschwarz B und BS werden auf Baumwolle in folgender Weise gefärbt: Das Färbebad wird mit 1 Theil Echtschwarz, 1 Theil Schwefelnatrium und 8—12 Theilen Wasser bereitet, indem das Schwefelnatrium in der dreifachen Menge heissen Wassers gelöst,

der Farbstoff hinzugegeben und nach $^1/_4$—$^1/_2$stündigem Rühren der Rest des Wassers zugesetzt wird. Man geht mit der Baumwolle ein und lässt sie unter öfterem Umziehen in der Flotte liegen; lose Baumwolle wird mit Stöcken umgerührt, Garne werden auf Stöcken, nicht mit der Hand, umgezogen; Stückwaare wird in einem Jigger gefärbt, der so eingerichtet ist, dass die Waare beständig von der Flotte bedeckt ist. Nach 1—2 stündigem Färben wird die Baumwolle gut abgequetscht, in viel Wasser gespült und kochend geseift. Die ausgewundene Farbflotte wird zum Bade zurückgegeben und das Bad mit 30—50 % Echtschwarz und 15—25 % Schwefelnatrium aufgefrischt. Die Marke Echtschwarz B kann auch mit Soda statt Schwefelnatrium in kochender Flotte gefärbt werden. Für 100 kg Baumwolle sind 20—60 kg Echtschwarz B, 150 kg Soda und 1000 Liter Wasser erforderlich. Der Farbstoff wird in der 3fachen Menge heissen Wassers verrührt durch ein feines Sieb zur Flotte gegeben und die Soda in der kochenden Flotte gelöst. Hierin wird die Baumwolle $1^1/_2$ Stunden bei Kochhitze bearbeitet wie im vorigen Verfahren, dann gut gespült und kochend geseift. Zum Auffrischen des Bades, zu dem die abgewundene Flotte zurückgegeben wird, werden 15—25 kg Echtschwarz B und 25 kg Soda gebraucht.

Für eine oxydirende Nachbehandlung ist Echtschwarz wenig geeignet. Durch Kupfervitriol wird das Schwarz zwar satter und tiefer, aber nach einiger Zeit bräunlich. Durch Bichromat, Permanganat oder Chlorkalk wird es in ein sehr echtes Braun verwandelt; doch werden die Färbungen leicht streifig; am besten verwendet man 5 g Bichromat und 5 g Schwefelsäure in 1 Liter Wasser und zieht bei 25° $^1/_2$ Stunde sehr schnell um.

Gegen die basischen Farben verhält sich Echtschwarz wie eine Beize und kann mit ihnen, z. B. Methylenblau, Indoïnblau u. dergl. unter Zusatz von 1 % Alaun geschönt werden.

Echtschwarz liefert ein sattes etwas bräunliches Schwarz, welches in Lichtechtheit dem Anilinschwarz sehr nahe kommt und vorzüglich wasch-, alkali-, säure- und schwefelecht ist. Es reibt ziemlich stark ab und wird durch Chloren braun gefärbt.

Anthrachinon Schwarz. (B. A. S. F.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Schwarzes in Wasser, Natronlauge und Schwefelnatrium mit schwarzer Farbe lösliches Pulver; Salzsäure erzeugt in der Lösung eine schwarze Fällung unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff. In concentrirter Schwefelsäure löst der Farbstoff sich wenig.

Anwendung: Baumwolle wird im Ansatzbad mit 18 % Anthrachinonschwarz, 9 % Schwefelnatrium und 100 % Salz in einer Flotte von 1,06 sp. Gew. (8° B.), bei 60° C. gemessen, gefärbt; für 100 Pfund

(engl. = 45,3 kg) Baumwollgarn braucht man etwa 570 Liter Wasser. Man übergiesst den Farbstoff und das Schwefelnatrium zusammen mit der zehnfachen Menge kochenden Wassers, löst unter Rühren und giesst die Lösung in das übrige lauwarme Wasser; alsdann löst man das Salz im Bade, geht bei 60° ein, treibt schnell zum Kochen und färbt 1 Stunde kochend. Hierauf spült man gut zwecks Erzielung gleichmässiger und reibechter Farben, verhängt das Garn auf Stöcken an der Luft 1 Stunde und chromirt $1/2$ Stunde bei 40—50° mit 5% Bichromat und 5% Schwefelsäure in sehr kurzer Flotte, wobei Bichromat und Schwefelsäure zweckmässig in 2 Hälften zugesetzt werden. (Dieses starke Oxydationsmittel greift die Faser ziemlich stark an; vergl. Vidalschwarz). Schliesslich wird gut gespült und zur Erzielung weichen Griffs geseift oder geölt. Beim Färben in kalter Flotte soll man weniger tiefe und weniger echte Farben erhalten. Wird das Garn nicht genügend lange an der Luft verhängt oder nicht genügend chromirt, so fällt das Schwarz zu grünstichig aus; bei zu langem Verhängen oder zu starkem Chromiren wird das Schwarz zu rothstichig und büsst an Tiefe ein. Beim Weiterarbeiten auf der gebrauchten Flotte sind etwa $3/4$ der für das Ansatzbad gebrauchten Mengen an Farbstoff, Schwefelnatrium und Salz erforderlich; den Salzzusatz regelt man mit Hülfe des Araeometers. Anthrachinonschwarz liefert auf Baumwolle ein schönes, sehr licht-, wasch-, säure- und alkaliechtes aber nicht chlorechtes, tiefes Schwarz.

Kryogen Braun. (B. A. S. F.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Schwarze in Wasser, Natronlauge und Schwefelalkalien mit schwarzbrauner Farbe lösliche Masse; Salzsäure erzeugt in der Lösung eine braune Fällung unter Schwefelwasserstoffentwicklung. In Schwefelsäure löst sich Kryogenbraun wenig.

Anwendung: Baumwollgarn wird mit Kryogenbraun (10—15% für eine kräftige Färbung) unter Zusatz von 20—75% Kochsalz in der 12—14fachen Wassermenge gefärbt. Da der Farbstoff das Bad sehr alkalisch macht, ist das Garn mittelst eines Stechers umzuziehen. Man zieht das gut abgekochte Garn $3/4$—1 Stunde in dem kalten Bade um, windet über der Färbekufe scharf ab und spült gründlich. Bei Weiterbenutzung der Bäder braucht man etwa $3/4$ der im Ansatzbad gebrauchten Menge Farbstoff und bringt die Flotte für gleiche Farbtiefen immer wieder auf gleiche Dichte, indem man den Salzzusatz mit Hülfe des Araeometers regelt. Die Färbungen können mit basischen Farben übersetzt werden; da letztere jedoch sehr schnell auf das stark als Beize wirkende Kryogenbraun aufziehen, sind sie in stark verdünnter kalter Flotte unter Zusatz von 2% schwefelsaurer Thonerde oder 4% Alaun aufzufärben. Kryogenbraun liefert

ein mittleres nicht sehr lebhaftes Braun von sehr guter Licht-Wasch-, Alkali- und Säureechtheit.

Kryogen Blau G und **R.** (B. A. S. F.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Schwarzes (Marke G) oder schwarzbraunes (Marke R) in Wasser unlösliches Pulver. Die Lösung in Natronlauge ist dunkelblau und wird durch Salzsäure unter Schwefelwasserstoffentwicklung gefällt. In Schwefelsäure löst der Farbstoff sich wenig.

Anwendung: Wie Kryogenbraun. Helle Färbungen werden am besten ohne Salzzusatz gefärbt. Kryogenblau ist bedeutend weniger lichtecht als die übrigen Sulfinfarben, zeigt aber gute Wasch-, Alkali- und Säureechtheit; die Marke G ist etwas echter als die Marke R. Erstere färbt grünstichiges Indigo-artiges Blau, letztere rötheres Blau.

Katigen Schwarz Braun N. (Bayer.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Schwarze, koksähnliche, nach Schwefelwasserstoff riechende Masse; Lösung: schwarz; HCl: schwarze Fällung unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff; NaOH: keine Veränderung; concentrirte Schwefelsäure zersetzt den Farbstoff, ohne ihn zu lösen.

Anwendung: Katigenschwarzbraun N dient zum Färben der Baumwolle. Das Färbebad wird mit der 12—14fachen Wassermenge (vom Gewicht der Baumwolle) und dem erforderlichen Farbstoff besetzt und aufgekocht. Man geht mit der rohen Baumwolle (Garn u. s. w.) ein und zieht bei Kochhitze um, bis die Waare gut genetzt ist. Alsdann stellt man den Dampf ab und lässt unter zeitweiligem Umwenden in dem erkaltenden Bade mehrere Stunden ziehen, wobei die Waare stets von der Flotte bedeckt sein soll. Schliesslich wird abgepresst, gut gespült und getrocknet. Es wird so ein dunkles Braun von vorzüglicher Licht-, Wasch-, Alkali- und Säureechtheit erhalten.

Um das Braun in Schwarz überzuführen, zieht man die gefärbte und gut gespülte Waare bei 40° in einem frischen Bade, welches $1^1/_2$ Proc. Alaun und $^3/_4$ Proc. Essigsäure enthält, 5—6 mal um, giebt dann etwa 0,22 Proc. Methylenblau BB und 0,05 Proc. Safranin allmählich zu, zieht einige Male um, giebt 2 Proc. Kupfervitriol und 0,3 Proc. Bichromat zu und zieht noch einige Zeit um; die Metallsalze sind nöthig, um wirkliches Schwarz zu erzielen und machen es echter. Schliesslich wird warm gespült und bei 50° mit 2—4 Proc. Marseiller Seife geseift.

Neuerdings werden von der gleichen Fabrik ein ähnlicher als **Katigengelbbraun GG** bezeichneter Farbstoff, welcher unter Zusatz von Schwefelnatrium gelöst wird und gelbbraune Töne von etwas geringerer

Echtheit als Katigenschwarzbraun giebt, sowie mehrere Marken **Katigenschwarz,** welche sehr echte Schwarz färben, geliefert.

Sulfogen Braun G und **D.** (Ch. Ind. Basel.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Sulfogenbraun G. Braunes Pulver; Lösung: braun; HCl: braune Fällung; NaOH: keine Veränderung; Lösung in SO_4H_2; beim Verdünnen; braune Fällung.

Anwendung: Sulfogenbraun wird auf Baumwolle gefärbt. Für 100 kg Baumwolle wird das Ansatzbad mit 15 kg Farbstoff, 15 kg Schwefelnatrium $2^1/_2$ kg Soda, 25 kg Kochsalz und möglichst wenig Wasser bereitet und hierin auf geraden Stöcken ohne Unterstecken 1 Stunde bei Kochhitze oder darunter gearbeitet, dann abgequetscht und gespült; zur Verstärkung des Bades sind etwa 10 kg Farbstoff, 8 kg Schwefelnatrium, 1 kg Soda und 8 kg Salz erforderlich. Der Farbstoff wird am besten mit seinem gleichen Gewicht Schwefelnatrium gelöst zum Bade gegeben. Sulfogenbraun G liefert schönes Rothbraun, die Marke D schwärzliches Olivbraun von vorzüglicher Echtheit gegen Licht, Wäsche, Alkalien und Säuren.

Eclips Schwarz. (Geigy.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Schwarze Brocken; Lösung: blauschwarz, grünlich werdend; HCl: dunkle Fällung unter starker Entwicklung von Schwefelwasserstoff; NaOH; wenig Veränderung; Lösung in SO_4H_2: dunkelblau; beim Verdünnen: dunkle Fällung.

Anwendung: Eclipsschwarz wird 1 Stunde bei 90^0 unter Zusatz von 100 g Kochsalz per Liter Flotte gefärbt und liefert so ein etwas grünliches Schwarz, welches durch halbstündige Nachbehandlung bei 90^0 mit $1^1/_2$ % Bichromat, $1^1/_2$ % Kupfervitriol und $2^1/_2$ % Essigsäure etwas röther (weniger grünlich) wird. Mit 12—20 % Farbstoff wird ein volles Schwarz von guter Echtheit erhalten.

Cross Dye Black. (Holliday.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Schwarzes Pulver; Lösung: schwarzgrün; HCl: braune Fällung; NaOH: blauer; Lösung in SO_4H_2: blassgrünblau; beim Verdünnen: blassbräunlich und dunkle Fällung. Der Farbstoff löst sich, wie die meisten schwarzen Schwefelfarbstoffe nur wenig in Schwefelsäure.

Anwendung und **Eigenschaften:** Wie Vidalschwarz. Der Name des Farbstoffs soll andeuten, dass das Schwarz zum Kreuzfärben (Crossdye) geeignet ist, d. h. dass die Farbe von damit gefärbten und in Halbwollstoffe verarbeiteten Baumwollketten durch das saure Nachfärben der Wolle nicht leidet. Die anderen säureechten Schwefelfarbstoffe sind natürlich ebenso zum Kreuzfärben geeignet.

Clayton Echt Schwarz D und **S.** (Clayton.)

Zusammensetzung nicht veröffentlicht.

Schwarzes, in Wasser und Natronlauge unlösliches, unter Zusatz von Schwefelnatrium leicht lösliches Pulver; die Lösung ist blau- oder braunschwarz und wird beim Kochen schmutzig grau. Lösung in SO_4H_2: schwarz; beim Verdünnen: schwarze Fällung.

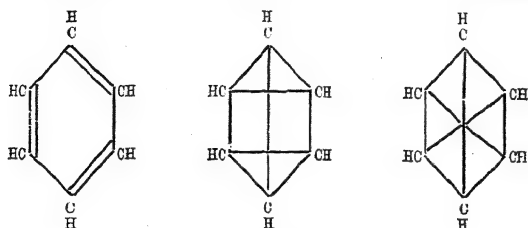
Anwendung: Clayton-Echtschwarz scheint nur zum Färben von Grau geeignet zu sein. Man färbt mit 1 % Farbstoff, 2 % Soda, $^3/_4$ % Schwefelnatrium und 50 % Kochsalz. Eingehen bei 80° und eine Stunde bei 95° färben, wobei die Waare möglichst von der Flotte bedeckt gehalten wird. Nach dem Färben wird gut abgequetscht und gründlich gespült und dann $^1/_2$ Stunde bei 75° mit 2 % Kupfervitriol und $^3/_4$ % Bichromat nachbehandelt. Man erhält schönes Grau von vorzüglicher Licht-, Wasch-, Alkali- und Säureechtheit.

Nach der Vorschrift der Fabrik soll man in folgender Weise Schwarz erhalten. Für 50 kg Baumwolle werden 6—8 kg Clayton-Echtschwarz, 5 kg Soda, 5—7 kg Schwefelnatrium, 35—45 kg Kochsalz und 1000 Liter Wasser gebraucht. Man löst den Farbstoff und das Schwefelnatrium zusammen in heissem Wasser, giebt die Lösung nebst Soda und Kochsalz zur Flotte und arbeitet 1 Stunde bei 90 bis 100°, wobei man die Waare von der Flotte bedeckt hält; alsdann quetscht man ab und spült sofort. Zum Weiterfärben braucht man 4—5 kg Farbstoff, 4 kg Schwefelnatrium und pro Liter des nachzufüllenden Wassers 40 g Kochsalz und 5 g Soda. Zur Erhöhung der Echtheit behandelt man die Waare mit 3 % Kupfervitriol und 1 % Bichromat $^1/_2$ Stunde bei 70—75°, spült und avivirt.

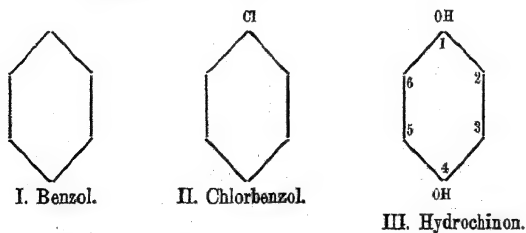
Verbindungen der Aromatischen Reihe.

Die Kohlenwasserstoffe der „aromatischen Reihe" und ihre Abkömmlinge unterscheiden sich von denen der „Fettreihe" durch ihren im Verhältniss zum Kohlenstoff geringeren Gehalt an Wasserstoff. Während z. B. Benzol C_6H_6 (die einfachste aromatische Verbindung) auf 6 Kohlenstoffatome nur ebenso viele Wasserstoffatome enthält, sind im Hexan C_6H_{14} auf 6 Kohlenstoffatome 14 Wasserstoffatome vorhanden.

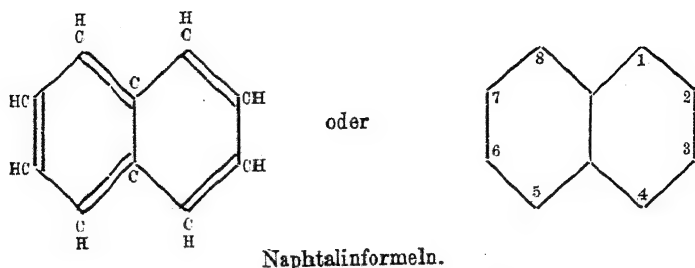
Alle aromatischen Verbindungen enthalten eine Kette von mindestens 6 Atomen Kohlenstoff, welche höchst wahrscheinlich derart unter sich ringförmig zusammenhängen, dass das erste Glied der Kette wieder an das letzte gebunden ist. In diesem „Kern" oder „Ring" sind 18 der 24 Werthigkeiten der 6 Kohlenstoffatome durch gegenseitige Bindung besetzt, während die übrigen 6 Werthigkeiten durch andere Atome oder Atomgruppen (Radicale) gesättigt werden. In dem einfachsten Gliede der aromatischen Reihe, dem

Kohlenwasserstoff Benzol, nach welchem man wohl auch von „Benzolreihe“ und „Benzolring“ oder „Benzolkern“ spricht, sind jene 6 noch verfügbaren Werthigkeiten sämmtlich durch Wasserstoff besetzt. Die Art der Bindung wird — je nach der verschiedenen Betrachtungsweise — durch eine der drei folgenden Structurformeln veranschaulicht:

Benzolformeln.

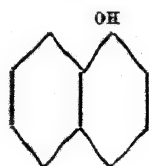
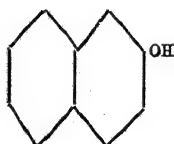
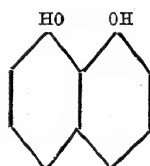
Der Kürze halber werden diese Formeln häufig durch einfache Sechsecke ersetzt, deren Ecken Kohlenstoffatome andeuten; wo ein Atomsymbol an die Ecke gefügt ist, gilt das betreffende Kohlenstoffatom mit dem dadurch bezeichneten Atom verbunden; wo kein Symbol an die Ecke gesetzt ist, ist der Kohlenstoff mit Wasserstoff gesättigt; demnach zeigt das untenstehende Sechseck I. die Verbindung Benzol C_6H_6 und II. Monochlorbenzol C_6H_5Cl an. Ist mehr als ein Kohlenstoffatom an andere Atome oder Gruppen als an Wasserstoff gebunden (oder, wie man gewöhnlich sagt, sind mehrere Wasserstoffatome ersetzt), so können je nach den verschiedenen Stellungen, welche diese Atome einnehmen, verschiedene Verbindungen gleicher Zusammensetzung entstehen; man bezeichnet deshalb die Kohlenstoffatome mit Ziffern und giebt dann an, mit welchem Kohlenstoff die einzelnen Atome oder Gruppen verbunden sind. So bezeichnet das Sechseck III. die Verbindung Hydrochinon $C_6H_4(OH)_2$ im Gegensatz zum Orcin und Resorcin, welchen auch die Formel $C_6H_4(OH)_2$ zukommt, deren zweite Hydroxylgruppe aber, wenn die erste auf Platz 1 gedacht ist, auf Platz 2 beziehentlich 3 zu setzen ist.

I. Benzol. II. Chlorbenzol. III. Hydrochinon.

Das Naphtalin und seine Abkömmlinge, welche dem Benzol nahe verwandt sind, werden durch ähnliche Formeln beschrieben:

oder

Naphtalinformeln.

Die entsprechenden Formeln des Anthracens und seiner Abkömmlinge wurden bereits auf S. 1001 gegeben.

Auch für andere Körper (Phenanthren, Pyridin u. s. w.) sind derartige Formeln in Gebrauch; doch gehen wir nicht näher auf dieselben ein, da sie für unsere Zwecke weniger wichtig sind.

Durch Bezugnahme auf diese Formeln deuten wir die Constitution der verschiedensten aromatischen Verbiedungen kurz an. Wir bemerken noch, dass *Orthoverbindungen* solche sind, deren an den Kern gebundene Atome (d. h. andere als Wasserstoff) oder Gruppen in den Stellungen 1 : 2 (oder 2 : 3, 4 : 5 u. s. w.) stehen; in den *Metaverbindungen* befinden sie sich in 1 : 3 (oder 2 : 4, 3 : 5 u. s. w.) und in den *Paraverbindungen* in 1 : 4 (oder 2 : 5, 3 : 6 u. s. w.). (Demnach ist das eben gezeichnete Hydrochinon eine „Paraverbindung".) Die *Alphastellungen* im Naphtalin und seinen Derivaten sind 1, 4, 5 und 8, die *Betastellungen* sind 2, 3, 6 und 7. Die durch Vertretung der in 1 und 8 stehenden Wasserstoffatome erhältlichen Naphtalinverbindungen werden als Periderivate bezeichnet.

Alpha-Naphtol. Beta-Naphtol. Peri-Dioxynaphtalin.

Der Kürze halber wird statt der Bezeichnungen *Ortho*, *Meta* und *Para* kurz deren erster Buchstabe *o*, *m* und *p* geschrieben und ebenso werden statt der griechischen Wörter *Alpha*, *Beta* u. s. w. die griechischen Buchstaben α, β, γ, δ, ε u. s. w. gesetzt.

Benzol C_6H_6 entsteht bei der trocknen Destillation (Vergasung) der Steinkohle und ist im Gastheer enthalten. Es ist eine farblose, bewegliche, ätherisch riechende Flüssigkeit, deren Dichte 0,8799 bei 20° beträgt; es wird bei etwa 0° fest, schmilzt wieder bei + 8° und siedet bei 80,5°; es ist sehr leicht entzündlich und brennt mit rauchender Flamme; es mischt sich nicht mit Wasser, aber in jedem Verhältniss

mit Alkohol und mit Aether. Es ist ein gutes Lösungsmittel für Schwefel, Phosphor, Fette und Harze.

Toluol C_7H_8 (*Methylbenzol*) kommt zusammen mit Benzol im Gastheer vor und ist ihm sehr ähnlich. Dichte 0,8656 bei 20°; Siedepunkt 110,3°.

Naphtalin $C_{10}H_8$ kommt ebenfalls im Gastheer vor, Es krystallisirt und sublimirt in farblosen glänzenden Blättchen, schmilzt bei 79° und siedet bei 218°; sehr flüchtig und riecht eigenthümlich; unlöslich in Wasser, schwer löslich in kaltem, leicht löslich in heissem Alkohol und in Aether. Es brennt unter Entwicklung grosser Rauchmassen.

Durch Oxydation geht Naphtalin in *α Naphtochinon* $C_{10}H_6O_2 = C_6H_4C_4H_2O_2$ — [O : 1 und 2] über. Bei stärkerer Oxydation entsteht *Phtalsäure* $C_8H_6O_4 = C_6H_4(CO_2H)_2$. *β* Naphtochinon $C_{10}H_6O_2 = C_6H_4C_4H_2O_2$ — [O : 2 und 3] entsteht durch Oxydation von *α* Amido *β* naphtol.

Anthracen $C_{14}H_{10} = C_6H_4 < \begin{matrix} CH \\ | \\ CH \end{matrix} > C_6H_4$ ist ebenfalls im Gastheer enthalten. Es krystallisirt in farblosen, blau fluorescirenden monoclinen Tafeln, schmilzt bei 213° und siedet etwas über 360°; es ist wenig in Alkohol und Aether, aber leicht in Benzol löslich. Siehe Seite 1001. Durch Oxydation geht es in Anthrachinon $C_{14}H_8O_2$ über, welches weiter zur Alizarinfabrikation dient. (S. 1001).

Phenanthren $C_{14}H_{10} = \begin{matrix} C_6H_4 - C_6H_4 \\ \diagdown \quad \diagdown \\ CH - CH \end{matrix}$ ist neben dem Anthracen im Gastheer enthalten. Farblose Blättchen; Schmelzpunkt 103°; Siedepunct 340°. Durch Oxydation geht es in Phenanthrenchinon $C_{14}H_8O = \begin{matrix} C_6H_4 - C_6H_4 \\ \diagdown \quad \diagdown \\ CO - CO \end{matrix}$ über.

Nitrobenzol $C_6H_5.NO_2$. Wird durch langsames Eintragen von Benzol in ein Gemisch von Salpetersäure und Schwefelsäure erhalten. Hellgelbe, nach Bittermandelöl riechende Flüssigkeit. Schmelzpunct + 3°. Siedepunct 210°. Dichte bei 0° = 1,2. Ist giftig. Wird in der Parfümerie unter dem Namen Mirbanöl gebraucht.

Dinitrobenzol. $C_6H_4.(NO_2)_2$. Durch kurzes Erhitzen mit rauchender Salpetersäure entsteht ein Gemisch von Ortho-, Meta- und Para-Dinitrobenzol, vorwiegend Meta-Dinitrobenzol. Alle drei sind feste Körper.

Dinitrochlorbenzol. $C_6H_3Cl.(NO_2)_2$.(Cl:1,NO_2:2 und 4). Wird durch Nitriren von Chlorbenzol erhalten. Schmelzpunct 50°. Ist neuerdings sehr wichtig als Ausgangsmaterial für die Darstellung von Sulfinfarben.

Nitrotoluol. $C_6H_4(CH_3).NO_2$. Durch Einwirkung von Salpetersäure auf Toluol entsteht ein Gemisch von Ortho- und Para-Nitrotoluol.

Die Metaverbindung ist nicht unmittelbar aus Toluol (aber durch Nitriren von Acet-*p*-toluidin) zu erhalten.

α-Nitronaphtalin. $C_{10}H_7.NO_2$. Wird durch Einwirkung von Salpetersäure auf Naphtalin erhalten. Gelbe Nadeln vom Schmelzpunkt 61° und Siedepunct 304.

β-Nitronaphtalin ist nicht unmittelbar aus Naphtalin (durch Nitriren von *α*-Naphthylamin, Diazotiren u. s. w.) zu erhalten.

Azoxybenzol $(C_6H_5.N)_2O$ entsteht durch Reduction von Nitrobenzol mittelst Natrium in Methylalkohol.

Azobenzol $C_6H_5.N{=}N.C_6H_5$ wird auf verschiedene Arten, z. B. durch vorsichtige Reduction von Nitrobenzol oder Azoxybenzol erhalten. Es ist der einfachste Azokörper, aber kein Farbstoff; vergl. Seite 672.

Hydrazobenzol $C_6H_5.NH{-}NH.C_6H_5$ entsteht durch Reduction von Azobenzol und von Azoxybenzol.

Phenol (*Carbolsäure*) $C_6H_5(OH)$ ist im Gastheer enthalten. Im Zustande der Reinheit stellt es eine farblose krystallinische Masse dar, welche allmählig röthlich wird und an der Luft zerfliesst. Schmelzpunct 42°; Siedepunkt 183°; Dichte 1,084 bei 0°. Es hat einen eigenthümlichen Geruch und brennenden Geschmack, ist sehr giftig und wirkt antiseptisch. Es löst sich in der 15fachen Menge Wasser bei 20° und sehr reichlich in Alkohol, Aether und Eisessig; auch in Kali- und Natronlauge löst es sich unter Bildung der entsprechenden Phenolate (s. u.), jedoch nicht in kohlensauren Alkalien. Neutrale Lösungen des Phenols werden durch Eisenoxydsalze violett gefärbt; Bromwasser fällt aus den Lösungen selbst bei grosser Verdünnung Tribromphenol.

Phenol ist eine alkoholartige Verbindung von schwachsaurer Natur. Es bildet mit Metallbasen salzartige Verbindungen, die *Phenolate*; z. B. entsteht durch Lösen von Phenol in Natronlauge Natrium-Phenolat C_6H_5ONa (Phenolnatrium); die Phenolate werden schon durch die schwächsten Säuren, sogar durch Kohlensäure zersetzt.

Kresol oder *Oxytoluol* $C_6H_4(CH_3)(OH)$. Es ist je ein Ortho-, Meta- und Para-Cresol bekannt, welche dem Phenol in chemischer Beziehung nahe verwandt, aber leichter als dieses in Wasser löslich sind.

Resorcin oder *Meta-Dioxybenzol* $C_6H_4(OH)_2$—[OH=1:3] bildet farblose, in Wasser, Alkohol, Aether und Alkalilaugen leicht lösliche Krystalle.

Alpha-Naphtol $C_{10}H_7(OH)$—[OH=1] wird aus Naphtalin durch Schmelzen der *α*-Naphtalinmonosulfosäure mit Aetznatron bereitet. Farblose glänzende Nadeln; Schmelzpunct 95°; Siedepunct 278—280°; riecht phenolartig; wenig löslich in kaltem oder heissem Wasser, leicht in Alkohol und Aether und in alkalischen Laugen. Eisen-

chlorid erzeugt in der wässerigen Lösung einen violetten Niederschlag. α-Naphtol ist in chemischer Beziehung dem Phenol ähnlich und bildet auch salzartige Verbindungen, die *Naphtolate.*

Beta-Naphtol $C_{10}H_7(OH)$—[OH = 2] entsteht ähnlich dem α-Naphtol durch Verschmelzen der β-Naphtalinmonosulfosäure mit Aetznatron. Farblose, fast geruchlose glänzende Blättchen; Schmelzpunct 122°; Siedepunct 286°; leicht löslich in heissem Wasser, Alkohol und Aether, sowie in Natronlauge. Die wässerige Lösung wird auf Zusatz von Eisenchlorid grünlich, trübt sich bald und scheidet schliesslich weisse Flocken aus. Betanaphtol ist im Allgemeinen dem Phenol und Alphanaphtol chemisch ähnlich und bildet ebenfalls mit Basen salzartige *Naphtolate.*

Die *Azo-Verbindungen* des Betanaphtols unterscheiden sich wesentlich von denen des Alphanaphtols. Sie sind (falls sie nicht sulfonirt sind) in Natronlauge nicht löslich.

Dioxynaphtalin $C_{10}H_6(OH)_2$. Eine grosse Zahl isomerer Dioxynapthaline sind bekannt, welche zum Theil für die Theerfarbenindustrie hochwichtig sind. Dieselben besitzen die allgemeinen Eigenschaften der Phenole und Naphtole.

Anilin. $C_6H_5NH_2$. (*Amidobenzol*) Das Anilin wurde 1826 durch Unverdorben entdeckt, welcher es durch trockne Destillation des Indigo erhielt und *Krystallin* nannte. Runge fand es 1834 im Gastheer und nannte es *Kyanol.* Zinin bereitete es 1842 als der Erste aus Nitrobenzol und nannte es *Benzidam.* Der Name *Anilin* (von Anil, span. = Indigo) wurde von Fritsche vorgeschlagen, der den Körper 1840 aus Indigo mittelst Aetzkali gewonnen hatte. A. W. Hofmann endlich untersuchte die Verbindungen verschiedener Herkunft im Jahre 1843 und fand, dass alle ein und dieselbe Verbindung sind. Im Grossen wird Anilin erst hergestellt, seit Perkin 1856 das Mauveïn entdeckte.

Zur Bereitung von Anilin wird Benzol durch Behandlung mit Salpetersäure (meist in Gegenwart von Schwefelsäure) in Nitrobenzol $C_6H_5NO_2$ verwandelt (s. o.) und dieses wird dann mittelst Eisen und Salzsäure reducirt.

Anilin ist ein farbloses licht-brechendes Oel; unter Einwirkung von Licht und Luft wird es bald braun Es wird in Kältemischungen fest und schmilzt wieder bei — 8°, siedet bei 182° und verflüchtigt sich leicht mit Wasserdämpfen. Die Dichte ist 1,0265 bei 15°; 1,024 bei 17,5° und 1,0195 bei 20° (für gewöhnliche Rechnungen kurzweg = 1.).

Ein Theil Anilin löst sich in 31 Theilen Wasser von 12,5° C. und in jedem Verhältniss in einer 50procentigen Lösung von salzsaurem Anilin; dieses Salz erhöht überhaupt die Löslichkeit des Anilins in Wasser. Anilin ist in den meisten der gebräuchlichen Lösungsmittel leicht löslich

und ist selbst ein gutes Lösungsmittel für viele Stoffe, wie Schwefel, Phosphor, Indigo, Anilinblau und Kampher, aber nicht für Kautschuk. Anilin brennt mit rauchender Flamme. Es besitzt einen schwachen, aber eigenthümlichen aromatischen Geruch und brennenden Geschmack. Die Dämpfe des Anilins wirken eingeathmet sehr giftig und verursachen eine eigenartige, gefährliche Krankheit (*Anilismus*), die in Anilinwerken und in Anilinschwarzfärbereien [1]) nicht selten vorkommt. Das Oel ist auch innerlich genommen giftig.

Anilin ist eine einsäurige Base und bildet deutliche und gut krystallisirende Salze. Es wird leicht durch chemische Mittel anangegriffen und unter verschiedenen Bedingungen zu verschiedenartigen Körpern oxydirt; diese Körper sind zum Theil für dieErzeugung von Farbstoffen und für die Färberei sehr wichtig.

Käufliches Anilin: Das reinste Anilin des Handels ist das sog. *Blauöl* (für Erzeugung von Anilinblau dienend); es ist nahezu chemisch reines Anilin. Die übrigen Sorten, wie *Rothöl* (für Fuchsin-Bereitung) enthalten neben Anilin wechselnde Mengen homologer Basen, hauptsächlich Ortho- und Para-Toluidin (s. u.). Anilin und sein salzsaures Salz werden in der Färberei unmittelbar hauptsächlich zur Erzeugung von Anilinschwarz verwendet.

Salzsaures Anilin oder *Anilinchlorhydrat* $C_6H_5NH_2.HCl$ ist das wichtigste Salz des Anilins und wird in grossen Mengen unter dem Namen *Anilinsalz* gebraucht. Es krystallisirt in grossen blätterigen Krystallen, die an der Luft von Grau in Schwarz übergehen, ist leicht löslich in Wasser und in Alkohol, schmilzt bei 192° und verflüchtigt sich unzersetzt.

Schwefelsaures Anilin oder *Anilinsulfat* $(C_6H_5NH_2)_2H_2SO_4$ ist schwer in Wasser und in Alkohol löslich, unlöslich in Aether. Ein unbeständiges saures Sulfat $C_6H_5NH_2.H_2SO_4$ ist auch dargestellt worden.

Fluorwasserstoffsaures oder *flusssaures Anilin* $C_6H_5NH_2.HF$ wurde unter dem (nicht ganz richtigen) Namen *Anilinfluorat* von den Elberfelder Farbenfabriken vorm. Fr. Bayer & Co. als grünlich gefärbter Brei zur Erzeugung von Anilinschwarz in den Handel gebracht.

Durch Behandlung mit salpetriger Säure (Natriumnitrit und Schwefel- oder Salzsäure gehen Anilin und ebenso die gleichartigen Basen (d. h. die Monamine) wie Toluidin, Xylidin, Naphtylamin, Benzidin u. s. w. in Diazoverbindungen über, die sich mit Phenolen

[1]) Um dieser Krankheit vorzubeugen, lüfte man die Arbeitsräume, in welchen sich Anilindämpfe entwickeln, möglichst gut und beschäftige die Arbeiter, namentlich gegen Anilin empfindliche Leute, nicht ausschliesslich darin, sondern gebe ihnen auch andere Arbeit. Nach einmaliger ernstlicher Erkrankung pflegt man andauernd sehr empfindlich gegen Anilin zu sein.

und Aminen äusserst leicht zu Farbstoffen, den Azofarbstoffen verbinden. Vergl. S. 1128.

Toluidin. $C_6H_4(CH_3)NH_2$. (*Amidotoluol.*) Es giebt drei isomere Toluidine, welche durch Reduction der drei Nitrotoluole $C_7H_7NO_2$ erhalten werden und dem Anilin in chemischer Beziehung sehr ähnlich sind. Durch Einwirkung von Salpetersäure auf Toluol wird hauptsächlich Ortho- und Para-Nitrototoluol erhalten und bei der Reduction entsteht dann ein Gemisch von Ortho- und Para-Toluidin; Metanitrotoluol ist nicht durch unmittelbare Nitrirung von Toluol erhältlich.

Ortho-Toluidin ist ein farbloses Oel, welches bei 197—197,5° siedet und eine Dichte von 1,0037 bei 15° besitzt.

Meta-Toluidin ist ebenfalls ein farbloses, bei 197° siedendes Oel. Es ist nur in geringen Mengen im gewöhnlichen Handelstoluidin enthalten und besitzt wegen seiner hohen Gestehungskosten nur beschränkte gewerbliche Bedeutung.

Para-Toluidin bildet farblose, bei 45° schmelzende Krystalle; Siedepunkt 198°.

Alpha-Naphtylamin $C_{10}H_7.NH_2$—[$NH_2 = 1$] wird durch Reduction von α-Nitronaphtalin $C_{10}H_7(NO_2)$, dem Product der Einwirkung von Salpetersäure auf Naphtalin, erhalten. Farblose bei 50° schmelzende und bei 300° siedende Krystalle; fast unlöslich in Wasser, aber leicht löslich in Alkohol und in Aether. Die Handelswaare hat eine röthlich-graue bis braune Färbung und riecht äusserst unangenehm. Das Product muss sich in heissen verdünnten Säuren ohne Hinterlassung von viel unlöslichem Oel auflösen. Schwache Oxydationsmittel erzeugen einen blauen Niederschlag in Lösungen von Salzen des Naphtylamins. Es ist dem Anilin in chemischer Beziehung ähnlich, ist eine einsäurige Base und bildet krystallinische Salze, welche nicht sehr löslich in Wasser sind.

Beta-Naphtylamin $C_{10}H_7NH_2$—[NH_2=2] wird durch Erhitzen von β-Naphtol mit Ammoniak bereitet. Farb- und geruchlose Blättchen; Schmelzpunct 112°; Siedepunct 294°; wenig löslich in kaltem, aber leicht löslich in heissem Wasser, in Alkohol und in Aether. Die Handelswaare ist sehr rein und stellt geschmolzene rosafarbige Stücke dar. β-Naphtylamin ist eine einsäurige Base und bildet krystallinische Salze. Salzsaures Betanaphtylamin $C_{10}H_7NH_2.HCl$ ist ziemlich löslich in Wasser.

Nachstehend geben wir kurz eine Liste von Verbindungen, welche bei der Besprechung der künstlichen Farbstoffe erwähnt wurden:

Phenetol $C_6H_5.O.CH_3$. Methyläther des Phenol.

Anisol $C_6H_5.O.C_2H_5$. Aethyläther des Phenol.

Amidophenol $C_6H_4(NH_2)(OH)$. (Ortho-, Meta- und Para-Amidophenol).

74*

Dimethylamidophenol. $C_6H_4.N(CH_3)_2.OH$.

Amidonaphtol $C_{10}H_6(NH_2)(OH)$. Die Amidonaphtole sind in grösserer Zahl bekannt, besonders wichtig sind die Abkömmlinge des 1 : 8 Amidonaphtol.

Salicylsäure $C_6H_4(OH)(CO_2H)$ — [1:2] Phenolorthocarbonsäure.

Amidosalicylsäure. $C_6H_3(NH_2)(OH)(CO_2H)$.

Kresotinsäure $C_6H_3(CH_3)(OH)(CO_2H)$ — [1 : 2 : 3] Kresolorthocarbonsäure.

Phtalsäure. $C_6H_4(CO_2H)_2$. — [1:2] Benzolorthodicarbonsäure.

Naphtoësäure $C_{10}H_7(CO_2H)$.Naphtylcarbonsäure.

Oxynaphtoësäure $C_{10}H_6(OH)(CO_2H)$. Am wichtigsten ist die Säure vom Schmelzpunct 216° [OH : β_1, CO_2H : β_2].

α-Naphtol(mono)sulfosäure *NW* $C_{10}H_6(OH)(SO_3H)$ — [1 : 4] wird aus der Naphtionsäure gewonnen und wurde zuerst von Neville und Winther dargestellt.

α-Naphtol(mono)sulfosäure *Cl* oder *L* $C_{10}H_6(OH)(SO_3H)$ — [1 : 5], wird aus der α-Napthylaminsulfosäure *L* erhalten und wird nach Clève oder auch nach Laurent benannt.

α-Naphtoldisulfosäure *RG*, $C_{10}H_6(OH)(SO_3H)_2$, wahrscheinlich OH : 1, SO_3H : 3 und 6] wurde von Rudolph und Gürke patentirt.

α-Naphtoldisulfosäure *Sch* (Schoellkopf) $C_{10}H_5(OH)(SO_3H)_2$—[OH : 1, SO_3H : 4 und 8] wurde durch Mensching entdeckt und durch die Schoellkopf Aniline & Chemical Co. patentirt.

α-Naphthol ε disulfosäure $C_{10}H_5(OH)(SO_3H)_2$—[OH:1, SO_3H : 3 und 8] wurde von Andresen entdeckt und von der Actien-Gesellschaft für Anilinfabrikation in Berlin patentirt.

α-Naphtoltrisulfosäure für Naphtolgelb *S* $C_{10}H_4(OH)(SO_3H)_3$ — [OH : 1, SO_3H : 2, 4 und 7].

α-Naphtoltrisulfosäure $C_{10}H_4(OH)(SO_3H)_3$ — [OH : 1, SO_3H : 3, 6 und 8] wird nach Koch durch Nitrirung einer Naphtalintrisulfosäure und Reduction und Diazotirung des Nitroproductes erhalten und dient zur Darstellung der sog. Chromotropsäure (s. u.).

β-Naphtol(mono)sulfosäure *S* $C_{10}H_6(OH)(SO_3H)$ — [2 : 6] wurde von Schaeffer entdeckt und ist als Schaeffer'sche Säure bekannt.

β-Naphtol(mono)sulfosäure *B* oder β-Naphtol α monosulfosäure $C_{10}H_6(OH)(SO_3H)$ — [2 : 8], auch Croceïnsäure genannt, wurde von Rumpf entdeckt und von den Farbenfabriken vorm. Fr. Bayer & Co. patentirt.

β-Naphtol(mono)sulfosäure *F* oder β-Naphtol δ monosulfosäure (F. Säure) $C_{10}H_6(OH)(SO_3H)$—[2:7]; von L. Cassella & Co. patentirt.

β-Naphtoldisulfosäure *R* (R. Salz) $C_{10}H_5(OH)(SO_3H)_2$ — [OH : 2, SO_3H : 3 und 6]; von H. Baum entdeckt und von den Hoechster Farbwerken patentirt.

β-Naphtoldisulfosäure *G* (G. Salz) $C_{10}H_5(OH)(SO_3H)_2$ — [OH : 2, SO_3H : 6 und 8]; patentirt durch die Hoechster Farbwerke. Das reine G. Salz wird vielfach Gamma Säure genannt und in diesem Sinne ist letztere Bezeichnung an einigen Stellen dieses Abschnittes gebraucht. Zuweilen bezeichnet man jedoch heute damit die daraus hergestellte Gamma-Amidonaphtolsulfosäure (s. u.).

β-Naphtol δ disulfosäure $C_{10}H_5(OH)(SO_3H)_2$—[OH:2, SO_3H: 3 und 7] wird aus der „F. Säure" bereitet und ist von L. Cassella & Co. patentirt.

β-Naphtoltrisulfosäure $C_{10}H_4(OH)(SO_3H)_3$ — [OH : 2, SO_3H : 3 und 6 und 8]; patentirt von den Hoechster Farbwerken.

1 : 8 Dioxynaphtalin 4 sulfosäure $C_{10}H_5(OH)_2(SO_3H)$ — [OH : 1 und 8, SO_3H : 4] wird durch Verschmelzen der α-Naphtoldisulfosäure Sch mit Aetznatron erhalten.

1:8 Dioxynaphtalin 3:6 disulfosäure $C_{10}H_4(OH)_2(SO_3H)_2$—[OH:1 und 8, SO_3H: 3 und 6] ist die sog. Chromotropsäure, entdeckt von Koch und patentirt von den Hoechster Farbwerken. Das Natronsalz wird unter dem Namen Chromogen I als Farbstoff gebraucht (S. 1079).

1 : 8 Dioxynaphtalin 4 : 6 disulfosäure *K* $C_{10}H_4(OH)_2(SO_3H)_2$—[OH : 1 und 8, SO_3H : 4 und 6].

Xylidin $C_6H_3(CH_3)_2NH_2$. Die Handelswaare ist ein Gemisch verschiedener Isomeren und enthält hauptsächlich *m* Xylidin (Amido *m* Xylol CH_3 : 1 und 3, NH_2 : 4), ferner *p* Xylidin (Amido *p* Xylol CH_3 : 1 und 4, NH_2 : 2) u. A. m. Ausserdem wird reines *m* Xylidin hergestellt.

Cumidin $C_6H_2(CH_3)_3NH_2$.

Acetanilid $C_6H_5.NH.C_2H_3O_2$. Bekannt unter dem Namen Antifebrin.

Amidoacetanilid $C_6H_4(NH_2)(NH.C_2H_3O_2)$.

Nitranilin $C_6H_4(NO_2)NH_2$. Für die Färberei ist von den drei Isomeren das Para-Nitranilin besonders wichtig. Vergl. S. 1137.

Nitrotoluidin $C_7H_6(NO_2)NH_2$.

Anisidin $C_6H_4(O.CH_3)NH_2$.

Phenetidin $C_6H_4(O.C_2H_5)NH_2$.

Nitrophenetidin $C_6H_3(O.C_2H_5)(NO_2)NH_2$.

Kresidin $C_7H_5(O.C_2H_5)NH_2$.

Methylanilin $C_6H_5.NH(CH_3)$.

Dimethylanilin $C_6H_5N(CH_3)_2$.

Nitrosodimethylanilin $C_6H_4(NO)N(CH_3)_2$.

Amidobenzylamin $C_6H_4(NH_2)CH_2NH_2$;

Amidoazobenzol $C_6H_5.N_2.C_6H_4.NH_2$.

Amidoazotoluol $C_6H_4(CH_3).N_2.C_6H_3(CH_3).NH_2$.

Phenylendiamin $C_6H_4(NH_2)_2$.

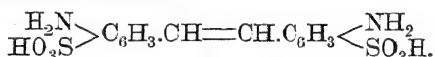
Toluylendiamin $C_7H_6(NH_2)_2$.
Naphtylendiamin $C_{10}H_6(NH_2)_2$.
Benzidin $[C_6H_4.NH_2]_2 = H_2N.C_6H_4.C_6H_4.NH_2$.
Tolidin $[C_6H_3(CH_3)NH_2]_2$.
Aethoxybenzidin $H_2N.C_6H_4.C_6H_3(O.C_2H_5).NH_2$.
Dianisidin
$[C_6H_3(O.CH_3)NH_2]_2 = H_2N.C_6H_3(O.CH_3).C_6H_3(O.CH_3).NH_2$.
Diamidoazoxytoluol $H_2N.C_6H_3(CH_3).N{-}N.C_6H_3(CH_3)NH_2$ (mit O-Brücke zwischen den beiden N).
Diamidocarbazol $C_{12}H_7N(NH_2)_2$, aus Carbazol $C_{12}H_9N$ bereitet.
Benzidinsulfon
$$\begin{matrix} C_6H_3{-}NH_2. \\ SO_2. \\ C_6H_3{-}NH_2. \end{matrix}$$
Diazobenzolchlorid $C_6H_4N = N.Cl$. Diazoverbindung aus salzsaurem Anilin (s. o.)
Tetrazodiphenylchlorid $[C_6H_4.N_2.Cl]_2$. Diazoverbindung aus salzsaurem Benzidin.
Tetrazoditolylchlorid $[C_7H_7.N_2.Cl]_2$. Diazoverbindung aus salzsaurem Tolidin.
Phenylhydrazin $C_6H_5.NH.NH_2$ wird durch Reduction von Diazobenzolchlorid erhalten.
Diphenylamin $(C_6H_5)_2NH$.
Amidodiphenylamin $(C_6H_5)NH.(C_6H_4.NH_2)$.
Diamidodiphenylamin $(C_6H_4.NH_2)_2NH$.
Oxydiphenylamin $(C_6H_5)NH(C_6H_4.OH)$.
Oxydinitrodiphenylamin: $NH{<}\begin{smallmatrix} C_6H_3(NO_2)_2 \\ C_6H_4(OH). \end{smallmatrix}$
Aethyl β Naphtylamin $C_{10}H_7.NH.C_2H_5$. (Bordeauxentwickler Entwickler B).
Phenyl β Naphtylamin $C_{10}H_7.NH.C_6H_5$.
Amidonaphtoläther oder Naphtylaminäther β $C_{10}H_6(NH_2)(O.C_2H_5)$.
Thioanilin. $(C_6H_4.NH_2)_2S$.
Thiotoluidin. $(C_7H_6.NH_2)_2S$.
Dehydrothioanilin $C_6H_4{<}\begin{smallmatrix} N \\ S \end{smallmatrix}{>}C.C_6H_4.NH_2$. Wird durch Erhitzen von *p* Amidobenzylanilin mit Schwefel erhalten.
Dehydrothiotoluidin $C_7H_6{<}\begin{smallmatrix} N \\ S \end{smallmatrix}{>}C.C_6H_4.NH_2$.
Primulin(base)
$$C_7H_6{<}\begin{smallmatrix} N \\ S \end{smallmatrix}{>}C.C_6H_3{<}\begin{smallmatrix} N \\ S \end{smallmatrix}{>}C.C_6H_3{<}\begin{smallmatrix} N \\ S \end{smallmatrix}{>}C.C_6H_4.NH_2.$$

Dehydrothiotoluidin und Primulin(base) entstehen bei starkem Erhitzen von *p* Toluidin mit Schwefel. Siehe auch unter „Primulin“ Seite 896.

Dehydrothioxylidin $C_8H_8<{N \atop S}>C.C_7H_6NH_2$. Entsteht analog dem Dehydrothiotoluidin beim Erhitzen von Xylidin mit Schwefel.

Chinolin C_9H_7N kommt in kleinen Mengen im Gastheer vor, wird bei der trocknen Destillation des Chinin und anderer Alkaloïde und durch Erhitzen von Nitrobenzol und Anilin mit Glycerin und Schwefelsäure erhalten. Seiner Constitution nach kann es als Naphtalin, in dem eine CH-Gruppe durch N ersetzt ist, aufgefasst werden. (Siehe auch Alizarinblau S. 1056.)

Sulfanilsäure oder *p* Amidobenzolsulfosäure $C_6H_4(NH_2)SO_3H$.
Metanilsäure oder *m* Amidobenzolsulfosäure $C_6H_4(NH_2)SO_3H$.
Toluylendiaminsulfosäure $C_6H_3(NH_2)_2SO_3H$.
Phenylenoxaminsäure $C_6H_4.(NH_2).(NH.C_2O_3H)$.
Phenylhydrazinsulfosäure $C_6H_4.(NH.NH_2).SO_3H$.
Benzidindisulfosäure $[C_6H_3(NH_2)SO_3H]_2$.
Diamidodiphensäure $[C_6H_4.(NH_2).(CO_2H)]_2$. Benzidindicarbonsäure.
Diamidostilbendisulfosäure

$$ {H_2N \atop HO_3S}>C_6H_3.CH{=}CH.C_6H_3<{NH_2 \atop SO_3H}. $$

Naphtionsäure oder α-Naphtylamin(mono)sulfosäure $C_{10}H_6(NH_2)(SO_3H)$ — $[NH_2:1,\ SO_3H:4]$. Entdeckt von Piria, wird nach Neville und Winther durch Erhitzen von schwefelsaurem α-Naphtylamin $C_{10}H_7NH_2.SO_4H_2$ dargestellt.

α-Naphtylamin(mono)sulfosäure *L* oder Laurent's Naphtalidinsäure $C_{10}H_6(NH_2)(SO_3H)$ — $[NH_2:1,\ SO_3H:5]$ wurde von Laurent entdeckt und wird daher nach ihm benannt.

α - Naphtylamin(mono)sulfosäure *S* $C_{10}H_6(NH_2)(SO_3H)$ — $[NH_2:1.\ SO_3H:8]$; wurde von Mensching entdeckt und von der Schoellkopf Aniline & Chemical Co. patentirt.

Clève's α-Naphtylaminsulfosäuren: Durch Nitriren und Amidiren (Reduction der entstehenden Nitrokörper) von β Naphtalinsulfosäure werden nach Clève 3 α Naphtylaminmonosulfosäuren erhalten, nemlich $C_{10}H_6(NH_2)(SO_3H)$ — $[NH_2:1,\ SO_3H:3$ oder 6 oder 7$]$.

α - Naphtylamindisulfosäuren $C_{10}H_5(NH_2)(SO_3H)_2$ sind in grösserer Zahl bekannt und entstehen durch Reduction von α Nitronaphtalindisulfosäuren oder Sulfiren von α Naphtylaminmonosulfosäuren. α Naphtylamindisulfosäure *D* ist ein Gemisch der zwei Sulfosäuren $NH_2:1$, $SO_3H:4$ und 6 und $NH_2:1$, $SO_3H:4$ und 7.

α - Naphtylamintrisulfosäure (für Chromotrop) $C_{10}H_4(NH_2)(SO_3H)_3$ — $[NH_2:1,\ SO_3H:3,\ 6$ und $8]$.

β - Naphtylamin α (mono)sulfosäure $C_{10}H_6(NH_2)(SO_3H)$ — $[NH_2:2,\ SO_3H:8]$.

β-Naphtylamin β (mono)sulfosäure oder β- Naphtylaminsulfosäure *Br*

$C_{10}H_6(NH_2)(SO_3H)$ — [NH_2 : 2, SO_3H : 6], sog. Brönnersche Säure wurde von Prinz entdeckt und von Brönner's Farbenfabrik patentirt.

β-Naphtylamin γ (mono)sulfosäure oder β-Naphtylaminsulfosäure *D* $C_{10}H_6(NH_2)(SO_3H)$ —[NH_2:2, SO_3H:5] wurde von Dahl & Co. patentirt.

β - Naphtylamin δ (mono)sulfosäure oder β - Naphtylamin(mono) sulfosäure *F* $C_{10}H_6(NH_2)(SO_3H)$ — [NH_2 : 2, SO_3H : 7], auch Delta-Säure genannt.

Methylnaphtylamin δ sulfosäure $C_{10}H_6(NH.CH_3)(SO_3H)$ – [(NH.CH_3) : 2, SO_3H : 7].

β-Naphtylamindisulfosäure *R* $C_{10}H_5(NH_2)(SO_3H)_2$—[NH_2 :2, SO_3H : 3 und 6], sog. Amido *R* Säure entsteht durch Einwirkung von Ammoniak auf *R* Salz.

β-Naphtylamindisulfosäure *G* $C_{10}H_5(NH_2)(SO_3H)_2$—[NH_2:2, SO_3H : 6 und 8], sog. Amido *G* Säure entsteht durch Einwirkung von Ammoniak auf *G* Salz.

γ-Amidonaphtolsulfosäure $C_{10}H_5(NH_2)(OH)(SO_3H)$—[$NH_2$:2, OH:8, SO_3H : 6] zuweilen Gamma-Säure genannt (siehe jedoch auch unter G-Salz, S. 1171 wird durch Erhitzen der Amido *G* Säure mit Aetznatron erhalten.

Amidonaphtoldisulfosäure *H* $C_{10}H_4(OH)(NH_2)(SO_3H)_2$ — [OH : 1, NH_2 : 8, SO_3H : 3 und 6] wurde von L. Cassella & Co. patentirt.

Amidonaphtoldisulfosäure *K* $C_{10}H_4(OH)(NH_2)(SO_3H)_2$ — [OH : 1, NH_2 : 8, SO_3H : 4 und 6].

Benzaldehyd $C_6H_5.COH$.

Benzophenon. $CO.(C_6H_5)_2$.

Benzhydrol. $CH(OH).(C_6H_5)_2$.

Diphenylmethan. $CH_2.(C_6H_5)_2$.

Triphenylmethan $CH(C_6H_5)_3$.

Triphenylcarbinol $C(OH).(C_6H_5)_3$.

Acridin $C_6H_4 < \overset{CH}{\underset{N}{|}} > C_6H_4$.

Phenazin $C_6H_4 < \overset{N}{\underset{N}{|}} > C_6H_4$.

Naphtazin $C_{10}H_6 < \overset{N}{\underset{N}{|}} > C_{10}H_6$.

Phenoxazin $C_6H_4 < \overset{NH}{\underset{O}{}} > C_6H_4$.

Thiodiphenylamin (Thiazin) $C_6H_4 < \overset{NH}{\underset{S}{}} > C_6H_4$.

Safranine siehe Seite 710.

Aposafranine unterscheiden sich von den Safraninen dadurch, dass sie eine Amidogruppe weniger enthalten, siehe z. B. Paraphenylenblau S. 742.

Induline und Rosinduline siehe S. 740.

Achter Abschnitt.

Mineral-Farben.

Seit der Erfindung der Theerfarben haben die Mineralfarben viel von ihrer früheren Bedeutung verloren. Indessen werden sie wegen ihrer grossen Echtheit und geringen Kosten noch immer in nicht unbedeutenden Mengen gefärbt. Von den natürlichen und künstlichen Theerfarben unterscheiden sie sich sowohl in ihrer ganzen chemischen Natur, wie auch in ihren Färbeeigenschaften und der Art ihrer Befestigung auf den Fasern. Auch unter einander zeigen sie keine näheren Beziehungen, sondern sind Verbindungen verschiedener Art mit sehr verschiedenen Chromophoren und allgemeinen Färbeeigenschaften.

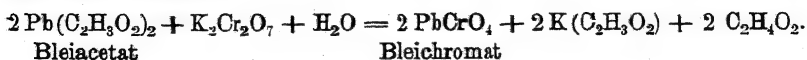
Die Mineralfarben, welche noch jetzt in erheblichen Mengen gefärbt werden, sind:

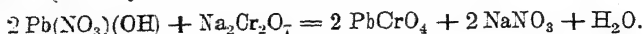
1) Chrom Gelb.
2) Chrom Orange.
3) Chrom Grün.
4) Mangan Bister.
5) Rost Gelb (Eisen Chamois und Nanking Gelb).
6) Berliner Blau.

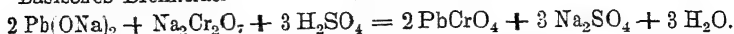
Auch noch zahlreiche andere Mineralstoffe werden als Pigmente im Zeugdruck gebraucht. Indessen beschreiben wir nur diejenigen, welche noch für die eigentliche Färberei der Spinnfasern von Bedeutung sind.

Chrom Gelb oder **Blei Chromat** $PbCrO_4$.

Bleichromat kommt natürlich vor und wird in grossen Mengen als Pigment künstlich bereitet durch Fällen eines löslichen Bleisalzes (des essigsauren oder salpetersauren Blei) mit doppelchromsaurem Kali oder Natron:

$$\underset{\text{Bleiacetat}}{2\,Pb(C_2H_3O_2)_2} + K_2Cr_2O_7 + H_2O = \underset{\text{Bleichromat}}{2\,PbCrO_4} + 2\,K(C_2H_3O_2) + 2\,C_2H_4O_2.$$

Bleichromat kann ferner auch aus basischen Bleisalzen oder Alkaliplumbiten (Bleioxyd-Alkalien, S. 513) dargestellt werden:

$$2\,Pb(NO_3)(OH) + Na_2Cr_2O_7 = 2\,PbCrO_4 + 2\,NaNO_3 + H_2O.$$

Basisches Bleinitrat. Bleichromat.

$$2\,Pb(ONa)_2 + Na_2Cr_2O_7 + 3\,H_2SO_4 = 2\,PbCrO_4 + 3\,Na_2SO_4 + 3\,H_2O.$$

Natriumplumbit. Bleichromat.

Chromgelb oder Bleichromat ist ein orangegelbes Pulver, welches in Wasser und organischen Lösungsmitteln (Alkohol, Benzol, Essigsäure u. s. w.) ganz unlöslich ist, sich aber leicht in Salpetersäure und in Kali- oder Natronlauge löst; die Aetzalkalien verwandeln es jedoch zunächst in ein basisches Bleisalz (siehe Chromorange S. 1178).

Bleichromat wird im Laboratorium als Oxydationsmittel gebraucht und ist auch als solches zum Färben von Anilinschwarz (für die Oxydation des Anilin auf der Faser) empfohlen worden. Ferner dient es in grossen Mengen als Pigment, u. a. auch im Kattundruck.

Chromgelb wird auf der Faser erzeugt durch Tränken der Faser mit einer Bleiverbindung und nachfolgende Behandlung in der Lösung eines chromsauren Salzes. Die Verfahren entsprechen genau denen des Beizens und Färbens mit organischen Beizenfarbstoffen, indem die Bleiverbindung die Rolle der Beize und das chromsaure Salz die des Farbstoffes spielt. In der That ist die Chromsäure (bezw. ihre Salze) ein wirklicher Beizenfarbstoff, welcher, ebenso wie die organischen Beizenfarben, ein deutliches Chromophor, das Atom „Cr" und auxochrome Gruppen, die Hydroxylgruppen „OH" enthält. Auch ist Blei nicht die einzige Beize für Chromsäure, wenn schon bei weitem die beste; lösliche Barytsalze erzeugen nämlich ein ähnliches Gelb, den sog. gelben Ultramarin.

Anwendung. Chromgelb wird nur auf Pflanzenfasern, hauptsächlich auf Baumwolle, gefärbt. Es liefert Farben von zartem Citronengelb bis zu vollem Orangegelb, welche durch nahezu unbedingte Echtheit gegen Licht, Seifen und Säuren ausgezeichnet sind; durch Alkalien werden sie ins Orange gezogen (siehe Chromorange) und durch Schwefelwasserstoff werden sie infolge der Bildung von Schwefelblei gebräunt. Um die Farbe auf der Faser zu erzeugen, wird die Waare mit salpetersaurem oder essigsaurem Blei getränkt, und nach Fällung des Blei als Oxyd oder Sulfat (mittelst Ammoniak, Kalk oder Glaubersalz) durch eine verdünnte Lösung von Kalium- oder Natriumbichromat gezogen; oder die Waare wird mit einer alkalischen Bleilösung getränkt und dann durch eine angesäuerte Lösung von Bichromat genommen.

Erstes Verfahren: Ein basisches Bleisalz wird gebraucht, um die Kosten der Säure zu sparen, und besonders, um möglichst viel Blei auf die Faser niederzuschlagen. *Bereitung der Stammlösung*: Man löst kochend 100 kg braunen Bleizucker und 50 kg Bleiglätte in 360 Liter

Wasser und lässt absitzen; die klare Flüssigkeit soll ein specifisches Gewicht von 1,625 ($55^1/_2{}^0$ B.) zeigen. *Färben:* Die Waare wird durch Kalkwasser 1,007 sp. Gew. (1^0 B.) genommen, ausgerungen, einige Male in der Bleilösung umgezogen, welche durch Verdünnen der Stammlösung auf 1,05 sp. Gew. (7^0 B.) bereitet wurde, ausgerungen und wieder durch Kalkwasser 1,007 sp. Gew. genommen. Die Bleilösung wird fortdauernd gebraucht und durch Auffrischen mit Stammlösung auf gleichmässiger Stärke erhalten. Alsdann wird die Waare kurze Zeit im Chrombad und darauf einige Male in salzsäurehaltigem Wasser (1 Th. Salzsäure auf 300 Th. Wasser) umgezogen, gespült und getrocknet. Das Chrombad soll etwa 6 g Kalium- oder Natriumbichromat im Liter enthalten und wird gleichfalls unter regelmässigem Auffrischen fortdauernd gebraucht. Alle Bäder werden kalt angewendet.

Zweites Verfahren (Citronengelb): Stammlösung wird bereitet durch Lösen von 100 kg braunem Bleizucker in etwa 800 Liter Wasser, so dass die Lösung 1,08 sp. Gew. (11^0 B.) zeigt. *Färben:* Eine 200 Liter haltende Kufe wird mit Wasser gefüllt und $1^1/_2$ Liter Stammlösung und 5 Liter Natronlauge 1,355 sp. Gew. (38^0 B. enthaltend 32 $^0/_0$ NaOH) zugesetzt. Das Chrombad wird für eine Kufe von 200 Liter Inhalt mit $1^1/_2$ kg Kalium- oder Natriumbichromat und 200 g Zinkvitriol bereitet. Die Waare wird in dem Bleibade dreimal umgezogen, ausgerungen, durch das Chrombad genommen, ausgerungen, gespült und getrocknet. Beide Bäder werden kalt angewendet und unter regelmässigem Auffrischen fortdauernd gebraucht; um die Chromlösung auf gleicher Stärke zu erhalten, verwende man eine wässerige Lösung von 10 Th. Bichromat und $1^1/_2$ Th. Zinkvitriol.

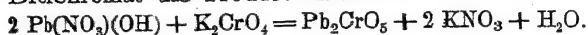
Die Tiefe der nach dem einen oder anderen Verfahren erhältlichen Färbung ist in erster Reihe von der Stärke der Bleilösung und der in der Faser abgelagerten Menge Bleioxyd abhängig. Vollere Farben werden daher durch stärkere Bleilösungen oder wiederholte Behandlungen (im ersten Bade oder in beiden Bädern) erzeugt.

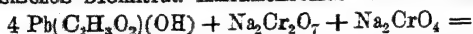
Die Waare wird durch das Färben mit Chromgelb sehr stark, selbst über 40 Procent ihres Gewichtes, beschwert, und auf diesen Umstand ist die heutige umfangreiche Anwendung der Farbe, besonders für baumwollene Stickgarne zurückzuführen. Es ist indessen zu beachten, dass Chromgelb eine giftige Farbe ist, und der Staub, welcher beim Packen und Verarbeiten (Sticken, Weben u. s. w.) von der trockenen Waare abreibt, ist für die Gesundheit der Arbeiter unzweifelhaft schädlich und hat schon häufig Todesfälle durch Bleivergiftungen zur Folge gehabt. Die Verwendung anderer Farbstoffe ist daher dringend zu fordern, um so mehr, als zahlreiche unschädliche organische Farben, welche sich leicht und befriedigend auf der Faser befestigen lassen, in erster Reihe die directen Baumwollfarben, ferner basische und beizen-

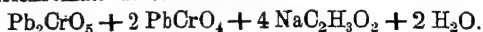
ziehende Farbstoffe als guter Ersatz des Chromgelb zur Verfügung stehen.

Chrom Orange.

Chromorange besteht aus einem Gemenge von normalem Bleichromat (Chromgelb) und basischem Bleichromat Pb_2CrO_5. Es wird gleich dem Chromgelb als Pigment gebraucht und für diesen Zweck durch Fällung eines basischen Bleisalzes mit saurem oder neutralem chromsaurem Kali oder Natron erhalten; die Farbe fällt um so röther aus, je alkalischer die Mischung ist, d. h. je mehr basisches und je weniger normales Bleichromat das Product enthält.

$$2\,Pb(NO_3)(OH) + K_2CrO_4 = Pb_2CrO_5 + 2\,KNO_3 + H_2O.$$

Basisches Bleinitrat. Kaliumchromat. Chromorange.

$$4\,Pb(C_2H_3O_2)(OH) + Na_2Cr_2O_7 + Na_2CrO_4 =$$

Basisches Bleiacetat. Natriumbichromat. Natriumchromat.

$$Pb_2CrO_5 + 2\,PbCrO_4 + 4\,NaC_2H_3O_2 + 2\,H_2O.$$

Chromorange. Chromgelb.

Chromgelb kann durch Einwirkung von Alkalien oder Kalkwasser in Chromorange übergeführt werden, und auf diese Weise wird die letztere Farbe in der Faser erzeugt.

Chromorange ist ein oranges bis rothes Pulver und ist dem Chromgelb in chemischer Beziehung ähnlich.

Anwendung: Chromorange wird ebenso wie Chromgelb nur auf die pflanzlichen Fasern und hauptsächlich auf Baumwolle gefärbt. Wie bereits erwähnt, wird es auf der Faser durch Behandlung des vorher aufgefärbten Chromgelbs mit Alkalien erzeugt. Die Waare wird für diesen Zweck, wie oben beschrieben, mit Chromgelb gefärbt, gespült und dann durch kochendes klares Kalkwasser genommen; sie muss, sobald das Orange voll entwickelt ist, aus dem Kalkbade herausgenommen werden, da die Farbe sonst ihr Feuer verliert; alsdann wird gespült und getrocknet. Ein tiefes Orange wird z. B. unter Zugrundelegung des ersten Verfahrens (S. 1176) nach folgendem Plan gefärbt: 1) Kalkbad, 2) Bleibad, 3) Kalkbad, 4) Bleibad, 5) Chrombad, 6) Bleibad, 7) Chrombad und schliesslich 8) kochendes Kalkbad zur Entwickelung des Orange.

Chromorange ist ein sattes Roth-Orange, welches dem Chromgelb in Echtheit im Uebrigen gleicht, jedoch Alkalien widersteht und durch Säuren nach Gelb verändert wird.

Die über Chromgelb gemachten Angaben betr. Beschwerung und Giftigkeit gelten ebenfalls für Chromorange. Auch diese Farbe lässt sich jetzt leicht durch künstliche organische Farben ersetzen.

Chrom Grün.

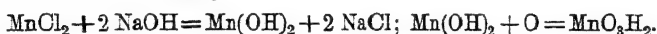
Chromgrün besteht hauptsächlich aus Chromhydroxyd, welches im Abschnitt V (S. 433) beschrieben wurde. Es liefert ein sehr zartes „Meergrün“, welches im künstlichen Lichte kaum sichtbar ist, und es

wird jetzt nur noch selten gefärbt. Es kann auf Baumwolle nach den verschiedenen Methoden des Beizens mit Chromoxydsalzen (S. 451—458) und auf Wolle durch Sättigen der Faser mit einer starken Lösung von Bichromat bei Siedehitze und nachfolgendes Durchziehen durch Bisulfitlösung (S. 460 u. 463) oder auch durch Beizen mit Chromoxydsalzen (S. 458) erhalten werden; durch wiederholte Behandlungen lassen sich vollere Farben erzeugen.

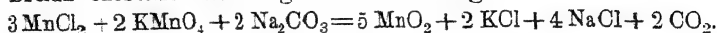
In früheren Jahren wurde auch Chromarsenit in der Faser mittelst Beizen mit Chromoxyd und Fixiren in heisser alkalischer Lösung von Arsenik (Natriumarsenit) erzeugt. Dieses Verfahren liefert ein mässig tiefes und sehr echtes Grün, welches im Tageslicht und künstlichen Lichte nicht sehr verschieden aussieht. Indessen erregt dessen Giftigkeit Bedenken. Phosphorsaures Natron und Wassserglas geben ähnliche, aber weniger gute Farben.

Bister oder **Mangan Bronze.**

Bister ist wahrscheinlich ein Hydrat des Manganperoxyd MnO_2 (S. 515), welches aber weniger Wasser als die Verbindung MnO_3H_2 enthalten dürfte. Die Farbe wird erzeugt durch Fällung von Manganhydroxyd $Mn(OH)_2$ in der Faser und nachfolgende Oxydation desselben mittelst Luftsauerstoff oder Oxydationsmitteln, wie Chlorkalk, nach der Gleichung:

$$MnCl_2 + 2\,NaOH = Mn(OH)_2 + 2\,NaCl;\; Mn(OH)_2 + O = MnO_3H_2.$$

Anwendung: Bister wird auf Baumwolle gefärbt und liefert ein neutrales Braun von fast unbedingter Echtheit gegen Licht, Seife, verdünnte Säuren und Alkalien. Als Farblösung dient die bei der Chlorkalkbereitung abfallende Manganchlorürlauge, deren etwaige freie Säure zuvor zu neutralisiren ist. Die Baumwolle wird mit der Lösung getränkt und dann durch heisse Natronlauge 1,01—1,015 sp. Gew. ($1^1/_2$—2^0 B.) genommen. Das Manganhydroxyd oxydirt sich und die erst farblose Waare wird bald bräunlich. Indessen ist die Oxydation durch die Luft nicht genügend, um ein sattes Braun zu erzeugen, und zur vollständigen Entwickelung des Farbstoffs ist Durchnehmen durch ein sehr schwaches Chlorkalkbad oder durch Bichromatlösung (s. u.) erforderlich. Die Behandlung lässt sich vereinfachen durch Zusetzen des Chlorkalks zur Natronlauge, so dass Fällung und Oxydation gleichzeitig stattfinden. Für die Herstellung einer guten Farbe ist es wichtig, dass die Natronlauge frei von Kohlensäure (Natriumcarbonat) sei, da diese Mangancarbonat in der Faser erzeugt, welches sich nicht leicht oxydirt und die Farbe ungleichmässig werden lässt. Auch darf die Natronlauge weder zu kalt, noch zu verdünnt sein, da dann ein sich nur schwierig oxydirendes Manganhydroxyd entsteht.

J. Depierre[1]) empfahl ein neues Verfahren, in welchem Permanganat gleichzeitig als Oxydationsmittel und als Farbstoff verwendet wird. Die Waare wird mit einer Lösung von Manganchlorür, welche 400 g des Salzes im Liter enthält, geklotzt, in der Heisskammer (Hot flue) getrocknet und dann durch ein warmes Bad genommen, welches 100 g Kaliumpermanganat und 60 g Soda im Liter enthält. Das Braun entsteht nach folgender Gleichung:

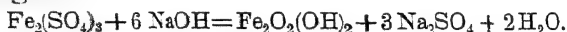
$$3\,MnCl_2 + 2\,KMnO_4 + 2\,Na_2CO_3 = 5\,MnO_2 + 2\,KCl + 4\,NaCl + 2\,CO_2.$$

Endler erzeugte ein Braun auf Baumwollgeweben durch Klotzen mit Manganchlorür, schnelles Trocknen und durchziehen durch eine mit Ammoniak neutralisirte Bichromatlösung. Eine ähnliche Dampffarbe wurde von Balanche gedruckt. Diese Farben waren Gegenstand verschiedener Untersuchungen und enthalten wahrscheinlich neben Manganhydroxyden auch Chromhydroxyd und Chromate.

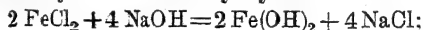
Manganbister kann auch als Oxydationsmittel für Anilinschwarz und ähnliche Farben dienen; zu diesem Zweck wird die Baumwolle, nachdem sie braun gefärbt ist, mit Anilinsalz getränkt. Auch zur Erzeugung von Anilinschwarz auf Wolle ist es empfohlen worden.

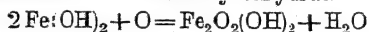
Rost Gelb (Eisen Chamois und Nanking Gelb).

Die verschiedenen Rostgelb bestehen aus Eisenoxydhydrat und sind verschiedenen Arten Ocker ähnlich; die meisten der ähnlichen Pigmentfarben bestehen aus wasserfreiem Eisenoxyd.

Eisenchamois und Nankinggelb unterscheiden sich nur durch die Tiefe der Färbung. Sie werden durch Fällung eines Eisenoxydul- oder Eisenoxydsalzes mittelst Natron oder Soda erzeugt; bei Anwendung eines Oxydulsalzes wird das zuerst entstehende Oxydul nachträglich durch die Luft oder Oxydationsmittel wie Chlorkalk in Oxyd übergeführt.

$$Fe_2(SO_4)_3 + 6\,NaOH = Fe_2O_2(OH)_2 + 3\,Na_2SO_4 + 2\,H_2O.$$

Schwefelsaures Eisenoxyd. Eisenoxydhydrat.

$$2\,FeCl_2 + 4\,NaOH = 2\,Fe(OH)_2 + 4\,NaCl;$$

Eisenchlorür. Eisenoxydulhydrat.

$$2\,Fe(OH)_2 + O = Fe_2O_2(OH)_2 + H_2O$$

Eisenoxydulhydrat. Eisenoxydhydrat.

Anwendung: Rostgelb wird hauptsächlich auf Baumwolle gefärbt und liefert zartgelbe bis rostbraune Farben, welche licht-, seifen- und alkaliecht, aber sehr säureempfindlich sind. Die Farben werden nach den Verfahren, welche auch zum Beizen der Baumwolle mit Eisenoxyd dienen, erzeugt (siehe S. 485). Indessen ist das gewöhnliche holzessigsaure Eisen für diesen Zweck nicht verwendbar, da es zu viel theerige Stoffe enthält und daher keine reinen Farbtöne liefert; reines essigsaures Eisen kann gebraucht werden; auch Eisen-

[1]) Bull. de Mulhouse 1891, 36.

vitriol ist nicht ungeeignet; am allgemeinsten wird basisches salpetersaures Eisen verwendet. Das Eisenoxydul oder Eisenoxyd wird stets durch Fällungsmittel, nicht durch Verhängen befestigt, da letzteres ungleichmässige Farben liefert; auch sind Kuh- und Schafkoth zur Befestigung unbrauchbar, da sie die Farbe durch thierische oder pflanzliche Farbstoffe trüben; man bedient sich der gewöhnlichen anorganischen Fixirmittel, wie Ammoniak, Soda, kieselsaures, phosphorsaures oder arsensaures Natron. Die mit der Eisenlösung getränkte Waare ist gut auszuringen oder stark abzuschleudern, bevor sie ins Fixirbad kommt, damit sie gleichmässige und nicht abrussende Farben liefert; alsdann ist unverweilt zu fixiren und schliesslich gut zu spülen. Wird (für sehr helle Töne) eine stark verdünnte Lösung eines Eisenoxydsalzes gebraucht, so ist ein Zusatz von Glycerin zur Verhütung vorzeitiger Spaltung des Salzes zu empfehlen (siehe auch S. 472). Für die Oxydation des Eisenoxydulhydrat ist ein Durchziehen durch sehr schwache Chlorkalklösung zweckmässig. Zu beachten ist noch, dass concentrirte Lösungen von Eisenoxydulsalzen, besonders wenn sie sich von selbst schnell oxydiren, die Baumwollfaser angreifen. Zur Erzeugung tieferer Farben kann das Färben mehrfach wiederholt werden.

Ueber Erzeugung von Rostgelb mit alkalischen Eisenbeizen siehe S. 483.

Berliner Blau.

Die chemischen Eigenschaften des Berliner Blau, welches zuweilen auch noch *Kali-Blau* genannt wird, sind in einem früheren Abschnitt (S. 483) besprochen. Genau genommen ist Berlinerblau keine Mineralfarbe, da seine Hauptbestandtheile, die Eisencyanverbindungen, organischer Natur sind. Die Farbe besteht jedoch zum grossen Theil aus Eisen und erscheint den Metallverbindungen so ähnlich, dass wir dem allgemeinen Brauche folgen und sie an dieser Stelle beschreiben.

Berliner Blau darf als eine Beizenfarbe, welche aus Eisenoxydbeize und dem Farbstoff „gelbes Blutlaugensalz" erzeugt wird, betrachtet werden; auch kann der Farbstoff polygenetisch genannt werden, da die Eisencyanverbindungen mit den meisten Metalloxyden verschieden gefärbte Producte liefern; allerdings ist Berlinerblau das einzige von diesen, welches in der Färberei, Druckerei oder Malerei Anwendung findet.

Anwendung: Berliner Blau wird nach zwei wesentlich verschiedenen Methoden in den Spinnfasern erzeugt. Die eine, welche zum Färben von Baumwolle und Seide dient, besteht im Beizen mit Eisenoxyd und Ausfärben mit gelbem Blutlaugensalz. Die andere wird zum Färben der Wolle und zum Drucken gebraucht und beruht

auf der Zersetzung, welche die Eisencyanverbindungen unter Bildung von Berliner Blau erleiden, wenn sie in saurer Lösung erhitzt werden. Seit Einführung der Anilinfarbstoffe hat die Anwendung des Berliner Blau sehr abgenommen.

Häufig wird der Eisenbeize oder dem Blutlaugensalz ein Zinnoxydulsalz zugesetzt, um ein lebhafteres und rötheres Blau zu erzeugen. Das Zinnsalz übt wahrscheinlich zunächst eine reducirende Wirkung aus und verbindet sich alsdann mit der entstehenden Farbe. Unter Umständen wird auch Zinntetrachlorid gebraucht. Die genaue Zusammensetzung der mit Zinnverbindungen entstehenden Farben ist noch nicht bekannt.

Berliner Blau ist sehr lichtecht, verschiesst aber bei längerer Belichtung. Nach Chevreul soll die Farbe bei längerem Lagern im Dunkeln wiederkehren; jedoch erscheint diese Angabe zweifelhaft. Ebenso ist die nicht selten zu findende Behauptung, dass die Farbe auf Wolle im Lichte nachdunkle, anzuzweifeln. Alkalilaugen und kochende Seifenlösungen zerstören das Blau unter Hinterlassung von braunem Eisenoxyd in der Faser. Säuren sind ohne Einwirkung auf die Farbe.

Baumwolle wird berlinerblau gefärbt durch Beizen mit Eisenoxyd und Ausfärben in Ferrocyankalium. Die Waare wird nach irgend einer der im Abschnitt V. S. 485—487 angegebenen Verfahren oder wie für Rostgelb beschrieben mit Eisenoxyd gebeizt, gespült und dann kurze Zeit in einer Lösung von 2 Th. gelbem Blutlaugensalz (Kali- oder Natronsalz) und 1 Th. Schwefelsäure in 100 Th. Wasser umgezogen, schliesslich gespült und getrocknet. Die Tiefe der Färbung hängt in erster Reihe von der Menge des in der Faser befestigten Eisenoxyd ab; um vollere Farben zu erzielen, kann man das Beizen und Färben abwechselnd wiederholen. Um das Blau röther, mehr purpurartig zu machen, kann man dem Beizbade etwa 2% Zinnsalz (vom Gewicht der Waare) zusetzen; Baumwollzeug wird besser erst mit zinnsaurem Natron geklotzt und dann durch ein Zinnsalz enthaltendes Bad von salpetersaurem Eisen genommen. Auch kann man noch nachher mit basischen Farben z. B. in einer handwarmen wässerigen Lösung von Methylviolett übersetzen, wofür dann die Eisencyanverbindung als Beize dient (vergl. S. 683). Ferner kann mit Blauholz überfärbt werden.

Wolle. Das Beiz- und Färbeverfahren mit Ferrocyankalium eignet sich nicht für Wolle und wird selten gebraucht. Berliner Blau wird auf dieser Faser nach einer eigenthümlichen Methode, ohne Anwendung von Eisenbeizen, durch Zersetzung angesäuerter Lösungen von gelbem und rothem Blutlaugensalz erzeugt. Vor dem Färben kann die Wolle durch Kochen mit Zinnsalz und Oxalsäure mit Zinn

gebeizt werden (vergl. S. 502), oder sie kann unmittelbar ausgefärbt werden. Zum Ansäuern der Blutlaugensalze dienen Schwefelsäure, Salzsäure und Salpetersäure; letztere giebt mit gelbem Blutlaugensalz vorzügliche Ergebnisse — vielleicht infolge von Oxydationswirkung — und macht gleichzeitig die Farbe grünstichiger; es werden etwa gleiche Theile gelbes Blutlaugensalz und Salpetersänre 1,32 sp. Gew. (35° B.) gebraucht. Auch Gemische der drei Säuren, z. B. 4 Maass Schwefelsäure, 2 Maass Salzsäure 1,16 sp. Gew. (20° B.) und 1—2 Maass Salpetersäure 1,32 sp. Gew. werden angewendet. Im Allgemeinen liefert jedoch Schwefelsäure allein sehr befriedigende Ergebnisse. Die Wolle wird in ein kaltes Bad von etwa 10% rothem Blutlaugensalz und ebensoviel Schwefelsäure gebracht, das Bad wird im Laufe einer halben Stunde zum Kochen erhitzt und noch $^1/_2$—$^3/_4$ Stunde gekocht. Um die Farbe lebhafter und röther zu machen, kann man gegen Ende des Kochens 1—2% Zinnsalz oder Zinnsolution (S. 496) zusetzen. In ähnlicher Weise werden gelbes Blutlaugensalz oder Gemenge von gelbem und rothem — mit oder ohne Zusatz von Salpetersäure — gebraucht. Unter dem Namen „Kaliblau“ wird ein Berliner Blau in folgender Weise gefärbt: Das Farbbad wird mit 10—12% rothem Blutlaugensalz, 5% Schwefelsäure, $1^1/_2$% Weinstein, 1% Wein- oder Oxalsäure, $^1/_2$% Zinnsalz und 10% Glaubersalz angesetzt und die Waare kalt eingebracht; es wird in einer halben Stunde zum Sieden erhitzt und noch $^1/_2$—1 Stunde gekocht, bis die Farbe völlig entwickelt ist. Ein dunkles Blau wird zuweilen in gleicher Weise, unter Verwendung von nur halb so viel Blutlaugensalz und nachfolgendem Uebersetzen im gleichen oder besonderen Bade mit Blauholz erhalten. Die Farbe ist leicht durch die grünen Flecken, welche Salpetersäure auf so gefärbter Wolle erzeugt, zu erkennen.

Seide wird jetzt nur selten berlinerblau gefärbt, ausgenommen zum Beschweren für Schwarz (vergl. S. 604). Die Verfahren sind den für Baumwolle gebrauchten ähnlich. Die Seide wird mit Eisenoxyd gebeizt, kochend geseift, wie beim Beschweren abgekochter Seide, und dann in einer angesäuerten Lösung von gelbem Blutlaugensalz ausgefärbt (siehe S. 490—493).

Ein lebhaftes Blau, sog. „Napoleon-Blau“, wurde früher in folgender Weise gefärbt: Die Seide wird eine halbe Stunde in einem kalten Bade von 50% salpetersaurem Eisen 1,27 sp. Gew. (30° B.), 10% Zinnsalz und 5% Schwefelsäure umgezogen, ausgerungen, gespült und dann wieder eine halbe Stunde in einem anderen, lauwarmen Bade, welches mit 10% gelbem Blutlaugensalz, 2—5% rothem Blutlaugensalz und 12—15% Schwefelsäure bereitet ist, umgezogen; alsdann wird ausgerungen und beide Behandlungen werden wiederholt;

schliesslich wird die Seide in einem kalten Bade mit 15% Olivenöl und 5% Schwefelsäure weichgemacht und geschönt, ausgerungen und getrocknet.

Neunter Abschnitt.

Das Färben im Grossen.

(Färberei-Maschinen und allgemeine Arbeiten der Färberei.)

Die Spinnfasern werden theils als lose Fasern, theils halbversponnen als Zug oder Kardenband, theils in Form von Garnen oder Geweben gefärbt.

Die bedeutendsten Mengen gefärbter Waare, welche in den Handel kommen, sind „im Stück“, d. h. als fertige Gewebe gefärbt, da dieses Verfahren weniger Arbeit und weniger Farbstoff, als das Färben in anderen Formen beansprucht und daher das billigste ist. Die Gestalt des Gewebes gestattet einerseits, grössere Mengen mit wenig Handarbeit auf Maschinen zu färben, während Garne und lose Fasern selbst in Maschinen nur in geringeren Mengen und unter Beanspruchung von viel Bedienung zu färben sind; andererseits werden die einzelnen Fasern im Gewebe, da sie hier viel dichter zusammengedrängt sind, als im Garn, im Zug oder gar im losen Zustand, weniger tief durchgefärbt, so dass erstere mit geringeren Mengen Farbstoff ebenso tiefe Färbungen, wie letztere annehmen. Für den Spinner und Weber erhöhen sich ferner die Kosten des Färbens loser oder halbversponnener Fasern mittelbar durch den bei gefärbter Waare unvermeidlich höheren Spinnverlust; denn durch die verschiedenen Behandlungen des Beizens, Färbens u. s. w. werden die Fasern mehr oder minder verwirrt und verfilzt und daher durch die dem eigentlichen Spinnen vorhergehenden Bearbeitungen, wie Wolfen und Krempeln, theilweise zerrissen, so dass die durchschnittliche Länge des Stapels verkürzt wird und mithin Verlust eintritt. Für Walkwaare kommt noch die Erschwerung des Walkens durch vorhergegangenes Färben in Betracht, welche sich namentlich bei chromgebeizten Wollen zeigt. Verluste durch „Verkochen“ von Garnen, d. h. Verwirren und Verfilzen beim Färben von solchen infolge zu starken Kochens sollten zwar nicht vorkommen, werden aber bei schlechter Botticheinrichtung oder Nachlässigkeit

der Arbeiter doch von Zeit zu Zeit eintreten. Durch die leichte Anwendbarkeit vieler Theerfarbstoffe für Stückwaare hat die Stückfärberei immer grösseren Umfang gewonnen und erstreckt sich jetzt auch schon auf die Erzeugung zwei- und mehrfarbiger Muster im fertigen Gewebe.

Als lose Fasern, Zug oder Garn werden die Spinnfasern hauptsächlich zur Erzeugung gemusterter Waaren, welche mehr als eine Farbe enthalten, gefärbt. Ferner geschieht dies häufig zur Herstellung von Garnen oder Geweben aus mehreren Fasern, wie Misch-, Phantasie- und Halbwoll-Garnen, oder halbwollenen und halbseidenen Geweben. Vielfach werden auch für bessere einfarbige Gewebe bestimmte Fasern und Garne als solche gefärbt, um besseres Durchfärben, als das Färben im Stück gestattet, und möglichste Gleichmässigkeit der Färbung zu erzielen.[1]) Häufig werden auch lose Wolle und Baumwolle, sowie Kammzug als solche zur Herstellung von einfarbigen Garnen oder von Melangen gefärbt. Der Spinner hält dann wohl einen grösseren Vorrath von in den Hauptfarben, wie Schwarz, Blau, Grün, Roth, Gelb, Braun, auch Weiss, gefärbter Baumwolle, Wolle oder Zug und stellt zahlreiche Farbtöne durch Mischen verschiedenfarbiger Fasern her: die einzelnen Fasern werden durch das Wolfen, Krempeln und Feinspinnen so innig gemischt, dass das fertige Garn je nach Art der Mischung den Eindruck einer einheitlichen Färbung oder einer sog. Melange ergiebt. Es ist dies z. B. ein vorzügliches Verfahren, durch Mischen von Schwarz und Weiss reines Grau ohne bläulichen oder röthlichen Stich zu erzeugen. Ferner ermöglicht es, durch Mischen von tief gefärbten mit weissen Fasern helle Töne in grösserer Lichtechtheit als durch unmittelbares Färben auf Muster herzustellen; erfahrungsgemäss steigt nämlich die Lichtechtheit mit der Menge des in der Faser abgelagerten Farbstoffs, so dass im Allgemeinen tiefe Färbungen weniger schnell als helle verschiessen. Dieses „Melangiren" wird bei Kammzug in der Weise nach „System Vigoureux" ausgeführt, dass nicht die ganzen Fasern verschieden gefärbt werden, sondern das Kammbandzug in Querstreifen mit verschiedenen Farben

[1]) Die Vorliebe des Käufers für „in der Wolle" gefärbte Waaren, d. h. für solche, welche als lose Wolle gefärbt wurden, beruht zum Theil auf dem Umstand, dass diese in der Regel (besonders bei Indigo und nach dem Zweibad-Verfahren hergestellten Beizenfarben) besser durchgefärbt sind, als im Stück gefärbte. Hauptsächlich wird sie jedoch durch die Thatsache gestützt, dass die walkechten Farben im Allgemeinen zu den tragechteren gehören. Indessen giebt es auch viele walkechte Farben, welche nicht tragecht sind, während, besonders unter den sauren Farben, zahlreiche tragechte, aber nicht walkechte bekannt sind.

bedruckt wird, welche sich dann beim Ziehen und Feinspinnen zu einer einheitlichen Färbung oder Melange mischen (S. 1201).

Baumwolle wird, ausgenommen zum Mischen mit anderen Fasern für Mischgarne, selten im losen Zustande oder im Zug, meist im Garn oder im Stück gefärbt. Die übrigen pflanzlichen Fasern werden meist für gemusterte Gewebe gebraucht und daher vorwiegend im Garn gefärbt. Im losen Zustande wird von allen Fasern am meisten Wolle gefärbt; doch gelangen auch ebenso bedeutende oder noch grössere Mengen von Kammzug, Streich- und Kammgarnen, Tuchen und Kammgarngeweben zum Färben. Seide endlich wird selten im losen Zustande, und meist als Garn gefärbt; in neuerer Zeit beginnt die Seiden-Stückfärberei sich auszudehnen. Im Garn werden Baumwolle, Leinen, Wolle und Seide für Näh-, Stick-, Strick- und Posamentierzwecke gefärbt. Wirkwaaren werden meist im Garn, häufig jedoch auch fertig gewirkt und im Bedarfsfalle als lose Fasern gefärbt.

Färben loser Fasern. Lose Fasern können ohne besondere Einrichtungen in einfachen Kochkesseln mittelst Handarbeit gefärbt werden. Jedoch bürgert sich, besonders in grossen, mit Spinnereien verbundenen Färbereien, das Färben loser Fasern mittelst mechanischer Färbeapparate immer mehr ein, da die Waare in solchen schonend behandelt und wenig verfilzt wird, die Färbungen gleichmässig ausfallen, und ihre Bedienung nur wenige und nicht geschulte Arbeiter erfordert.

Noch mehr als zum Färben von Garnen und Geweben empfiehlt sich zum Färben der losen Fasern die Verwendung von vollständig löslichen Farbstoffen und insbesondere Farbholzabkochungen und Extracten, statt fester Farbhölzer, da letztere nicht nur im Allgemeinen schwer aus der Faser zu entfernen sind, sondern sie auch stark verstäuben und dadurch das Spinnen erschweren, sowie Verluste beim Spinnen verursachen.

Baumwolle ist vor dem Färben zunächst mit der Hand oder Maschinen gut aufzulockern und dann gründlich zu netzen. Letzteres geschieht durch mehrstündiges Einlegen in heisses Wasser oder auch wohl durch Abkochen mit Wasser, Soda- oder Natronlauge. Durch Kochen mit Lauge wird die Baumwolle aber leicht zu Klumpen zusammengeballt. Da helle Farben weniger verlangt werden und etwaige Ungleichmässigkeiten der Färbung durch das Spinnen ausgeglichen werden, so genügt im Allgemeinen gutes Netzen in Wasser.

Das Färben kann in halbkugelförmigen, doppelwandigen Kupferkesseln, wie sie zum Färben loser Wolle dienen, oder in gewöhnlichen Garnfärbekufen mit Siebboden (vergl. Fig. 105 und 117—118) ausgeführt werden. Beim Kochen ist die Baumwolle geneigt sich zu verfilzen, so dass sie nicht ohne erheblichen Spinnverlust zu entwirren ist,

und es entstehen schon beim Färben selbst dadurch Schwierigkeiten, indem die Masse nicht gut von der Flotte durchdrungen wird. Zur Abhülfe ist empfohlen, die Waare durch darübergedeckte Tücher, Netze oder Siebplatten an allzu freier Bewegung zu hindern, ohne jedoch den freien Durchgang der Flotte zu hemmen. Auch hat man versucht, die Baumwolle in Netze oder Körbe aus Hanf, Flechtwerk oder Draht zu packen und mit diesen in die Flüssigkeit zu senken

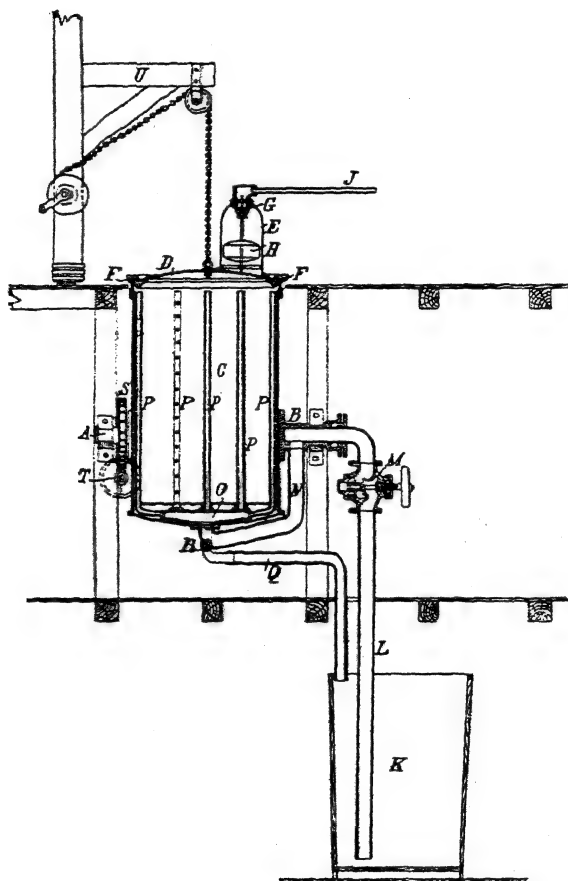



Fig. 101. Jagenburg's Färbe-Einrichtung: Vacuumkessel.

nach einiger Zeit das Ganze herauszuheben und, wenn die Flotte ziemlich abgelaufen ist, wieder hineinzubringen; auf diese Weise kommt die Waare mit immer frischen Mengen Farblösung in Berührung, ohne viel durcheinander gerührt zu werden. Für regel-

mässigen grösseren Betrieb empfiehlt sich die Anwendung besonderer Färbeapparate.

Die Baumwollfaser büsst beim Färben an Weichheit und Elasticität ein, wodurch das Spinnen erschwert wird; es beruht dies in erster Reihe auf dem Verlust an natürlichem Fett durch das Netzen, Abkochen und Färben, und um dieses zu ersetzen, wird dem letzten Spülwasser eine fette Seifenlösung zugesetzt, welche die Faser weichmachen soll. Auch wurde früher geklagt, dass die im losen Zustand gefärbte Baumwolle die Kratzen beim Spinnen stark abnutze und verschmiere; durch zweckmässiges Färben ist dieser Nachtheil aber leicht zu vermeiden, besonders bei Anwendung der directen Baumwollfarbstoffe, welche (direct oder nach den verschiedenen Methoden nachbehandelt) hauptsächlich zum Färben loser Baumwolle dienen.

Von den zahlreichen mit mehr oder minder Erfolg gebrauchten sog. mechanischen Apparaten seien im Folgenden nur einige wichtigere beschrieben.

Die Färbeeinrichtung für lose Baumwolle von G. Jagenburg[1]) (Fig. 101—103), eine der ältesten hierfür gebauten, aber nur noch wenig gebrauchten Anlagen, besteht aus mehreren Theilen. Der wesentlichste Theil, ein Vacuumkessel (Fig. 101) bezweckt, ein schnelles gleichmässiges Färben zu bewirken, indem der Eintritt der Farbflotte in die Faser durch Entfernung der in den Poren der Baumwolle befindlichen Luft erleichtert wird. Der auf den beiden Zapfen A und B ruhende cylinderförmige Kessel C ist durch den Deckel D und den in einer Nuth liegenden Gummiring F fest verschliessbar. An dem Deckel befindet sich ein Dom E mit dem zur Luftpumpe führenden Rohr J und dem Schwimmerventil G, welches den Eintritt von Farbflotte in das Rohr J verhindert. Nach Auspumpen der Luft und Oeffnen des Ventils M strömt die Farblösung aus dem Behälter K durch das Rohr L, den theilweise hohlen Zapfen B und das Rohr N in die am Boden des Kessels befindliche Platte O, auf welcher mehrere durchlochte, zur besseren Vertheilung der Flotte dienende Rohre P befestigt sind. Einige Zoll vom Boden entfernt befindet sich eine durchlochte Platte, auf welche die zu färbende Baumwolle zu liegen kommt; oberhalb der Rohre P wird die Waare durch eine Platte bedeckt. Durch das Rohr Q und Ventil R fliesst die Flüssigkeit nach dem Beizen oder Färben in das Gefäss K zurück (von welchem mehrere mit den verschiedenen häufiger zu brauchenden Flotten nebeneinander stehen und durch Umstellen des Rohres L mit dem Apparat in Verbindung gebracht werden). Zum Heraus-

[1]) D. R. P. 20691 und 40602; Dingler's polyt. Journ. (1883), **248**, 251. A. Rusterholz, Lehne's Färberzeitung 1892/93, 177.

nehmen der Waare wird der Deckel D entfernt und der Kessel mit Hülfe des auf dem Zapfen A sitzenden Schneckenrades S und der Scheibe T, auf dessen Achse sich ein Handrad befindet, umgekippt, so dass die Baumwolle herausfällt; zur bequemen Entleerung muss der Raum zwischen Kessel und Fussboden wenigstens 2 m betragen. Die Kessel werden je nach der Menge der aufzunehmenden Baumwolle, welche von 50—250 kg schwankt, aus Kupfer oder Eisen gefertigt. Die 50 kg enthaltenden Kessel bestehen aus Kupfer und dienen meist zum Beizen mit Tannin und Antimon, für welche kupferne Gefässe am besten geeignet sind. Die grösseren Kessel sind aus Eisen und dienen hauptsächlich zum Färben von Schwarz, Grau und Braun, welche Farben gewöhnlich am meisten verlangt und daher in grösseren Mengen gefärbt werden. Die Arbeitsweise ist folgende: Für schwarze, graue und braune Farben wird der Kessel mit der rohen trocknen Baumwolle, so wie sie dem Ballen entnommen wird, beschickt; für andere Farben wird die Baumwolle zunächst mechanisch von Sand und dem gröbsten Schmutz befreit und dann in den Kessel gebracht. Man bedeckt sie mit der durchlochten Platte, schliesst den Deckel D, die Ventile M und R und erzeugt eine genügende Luftleere; alsdann öffnet man langsam das Ventil M und lässt die in dem Gefäss K befindliche und durch kupferne Dampfschlangen entsprechend erwärmte Lösung von Farbstoff, Tannin oder Antimon einströmen, sodass der Kessel bis oben angefüllt wird; hierauf stellt man die Luftpumpe ab, lässt die Flotte etwa 5 Minuten auf die Baumwolle wirken, dann durch das Rohr Q den Ueberschuss nach K zurücklaufen, entfernt jetzt den Deckel D und kippt den Kessel um. Die Baumwolle fällt in vorgesetzte Behälter und der Kessel wird mit frischer Waare beschickt. Innerhalb 2 Stunden können 5 Füllungen fertig gestellt werden. Die so getränkte Baumwolle wird ausgeschleudert und die dabei abfliessende Flüssigkeit nach dem tiefer stehenden Gefäss K zurückgeleitet, um nach entsprechender Verstärkung wieder benutzt zu werden. Diese zur ersten Behandlung dienenden Flüssigkeiten bestehen für Schwarz aus Blauholz und Quercitron, für Braun und Grau, je nach gewünschtem Farbenton, aus Catechu und Blauholz und für basische Farben aus Tanninlösung von 1,007, 1,010, 1,014 oder 1,029 sp. Gew. (1, $1^1/_2$, 2 oder 4° B.). Die directen Baumwollfarben werden ebenfalls im Vacuumkessel gefärbt; etwaige Nachbehandlungen können hierin oder im Aus färbeapparat vorgenommen werden. Die ausgeschleuderte Baumwolle wird in einen zweiten solchen Kessel gebracht und in gleicher Weise wie im ersten mit Kupfer-, Eisen- oder Antimonsalzlösung, deren Stärke sich nach der des ersten Bades richten muss, behandelt, wieder abgeschleudert und dann mehrere Stunden gelagert. Ein grosser Theil der Farben, wie

Schwarz, Grau und Braun werden hierauf in einer besonders gebauten Waschmaschine gewaschen, geschleudert und getrocknet und sind dann fertig. Die mit Tannin und Antimon gebeizte Baumwolle wird, nachdem sie gewaschen, in der einer Wollspülmaschine ähnlichen Vorrichtung (Fig. 102 u. 103) mit basischen Farben gefärbt. Man bringt die gebeizte Baumwolle auf den Siebboden F des mit kaltem oder lauwarmem Wasser gefüllten Bottichs A, setzt die Rührer D mit Flügeln E in Bewegung und bringt auch die Flügelpumpe H in Gang, welche mittelst des unter dem Siebboden befindlichen Rohrs G die Flotte ansaugt und durch das Mundstück J in breitem Strahl auf die Waare spritzt; auf

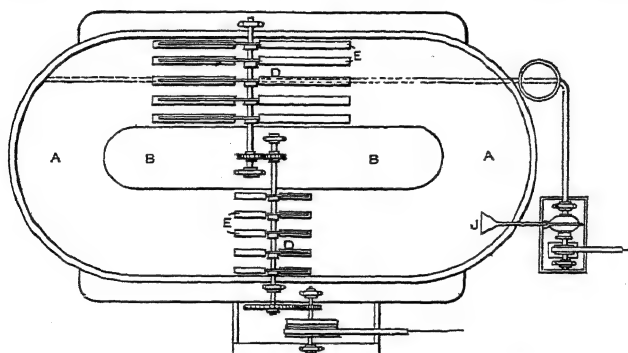



Fig. 102. Jagenburg's Färbe-Einrichtung: Ausfärbeapparat (Grundriss).

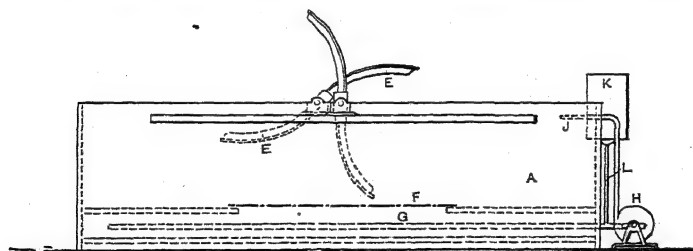



Fig. 103. Jagenburg's Färbe-Einrichtung: Ausfärbeapparat (Aufriss).

diese Weise wird die Flotte in stetem Kreislauf erhalten. Die zum Färben bestimmte Anilinfarbenlösung befindet sich in dem Gefäss K, welches mittelst des Rohres L mit dem Saugrohr in Verbindung steht, so dass dieselbe in grosser Verdünnung über die Waare gespritzt wird; durch verschieden weites Oeffnen eines Hahnes im Rohr L wird der Zufluss der Farblösung geregelt, so dass er 20—30 Min. in Anspruch nimmt. Ist der ganze Farbstoff zugesetzt, so stellt man die Pumpe ab, lässt die Rührer noch 5 Min. laufen, zieht die Flotte ab und nimmt die Baumwolle mit Gabeln heraus. Zweckmässig ist es, die Waare jetzt nicht unmittelbar zu centrifugiren, sondern zunächst in

ein Gefäss mit heissem Wasser zu bringen, damit die Lackbildung sich vollende; das Gefäss, in welchem dies geschieht, enthält einen siebartigen Einsatz, in welchen die gefärbte Baumwolle hineingefüllt wird und mit welchem zusammen sie dann nach kurzer Zeit mittelst Krahnen herausgehoben wird. Die Färbemaschine vermag täglich 15—18 Centner Baumwolle zu verarbeiten.

Der Apparat von J. O. Obermaier in Lambrecht, erfunden von E. Gessler[1]) in Metzingen ist in Fig. 104 (in einer von Mather & Platt, den englischen Licenzträgern, gelieferten Form) dargestellt. Der Apparat wird in der Regel aus Kupfer, für Schwefelfarben dagegen aus Eisen gefertigt. Der in der Zeichnung (rechts) an einem Lauf-

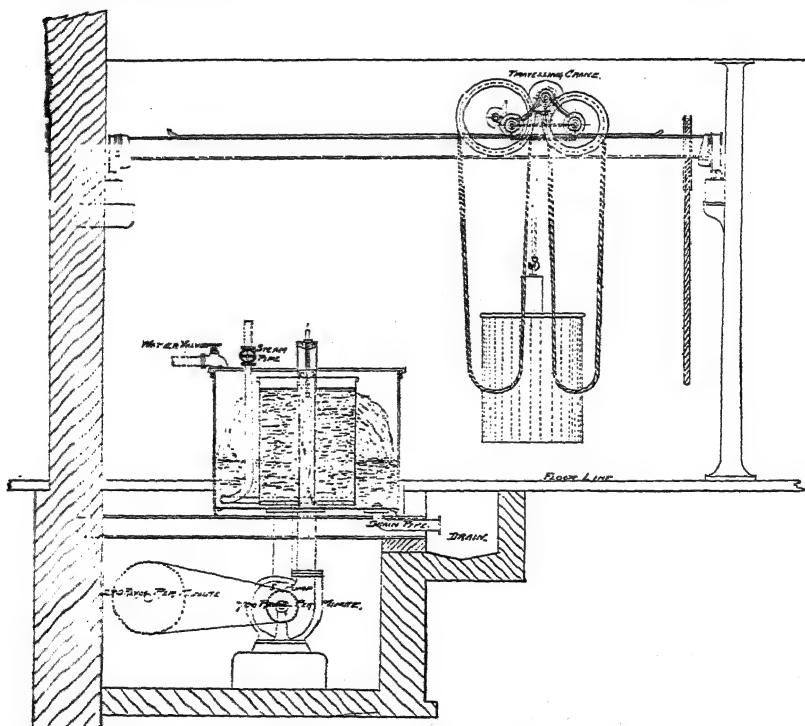



Fig. 104. Obermaier'scher Färbe-Apparat für lose Wolle.

krahn hängende, unten verschlossene und in den Seiten siebartig durchlöcherte Cylinder von etwa 2 Fuss Durchmesser enthält in seinem Innern ein ebenfalls durchlochtes, 5 Zoll weites Rohr (in der linken Hälfte der Zeichnung deutlich sichtbar), welches unten offen ist und eine auf das Ausflussrohr der Pumpe passende Flantsche trägt. Der

[1]) D. R. P. 23117 und 25343, Dingler's polyt. Journ. (1884), **253**, 116.

Cylinder wird mit der zu färbenden Baumwolle oder Wolle beschickt, wobei darauf zu achten ist, dass er gleichmässig und vollständig gefüllt und die Waare fest zusammengestampft ist, damit die Flotte sich durch alle Theile gleichmässig hindurchzwängen muss. Mittelst des Laufkrahnes wird der Cylinder jetzt in den grösseren Färbebottich, welcher bereits mit der nöthigen Farblösung beschickt ist, eingesetzt, sodass das innere Kupferrohr auf das Druckrohr der Flügelpumpe kommt; der Dampf wird angelassen und die Pumpe in Bewegung gesetzt. Die Flotte wird alsdann durch die Waare von innen nach aussen gedrückt, sammelt sich in dem grossen Bottich und wird von dort durch das Saugrohr der Pumpe wieder abgezogen, um in stetem Kreislauf wieder durch die Waare zu gehen. Die Löcher in der Wandung des Cylinders sind kleiner und zahlreicher, als die in dem inneren Kupferrohr, und derartig eingetheilt, dass die Waare gleichmässig von der Flotte durchstrichen wird. Die feinen Oeffnungen des Cylindermantels sind sorgfältig offen zu halten, um den Durchgang der Flotte nicht zu stören, und schon aus diesem Grunde verbietet sich die Anwendung fester Farbhölzer im Obermaier'schen Apparat. In dem Apparat kann nacheinander das Netzen, Beizen, Färben und Spülen ausgeführt werden. Alsdann kann der ganze Cylinder mittelst des Laufkrahns herausgehoben und auf eine besondere Schleuder gesetzt werden, um das anhängende Wasser abzuschleudern. Bei Aufstellung eines Heissluft-Gebläses kann die Waare auch in dem Apparat mit warmer Luft getrocknet werden. Eine andere Form der Ausführung des Obermaier'schen Apparates enthält zwei Cylinder in einem Bottich und in Verbindung mit einer Flügelpumpe; während durch den ersten Cylinder die Flotte, wie eben angegeben, von innen nach aussen gedrückt wird, wird sie durch den anderen von aussen nach innen gezogen; mittelst Umstellung der Pumpe kann die Flüssigkeit durch beide Cylinder in entgegengesetzter Richtung getrieben werden. Der „Obermaier“ wird in grossem Umfange zum Färben von loser Baumwolle in vielen Färbereien gebraucht. Auch Baumwoll-Cops und namentlich -Kreuzspulen werden viel darin gefärbt, indem sie in lose Baumwolle dicht eingepackt werden; die mitgefärbte lose Baumwolle wird dann möglichst gut für Halbwollwaaren verwerthet. Auch für lose Wolle findet der Apparat Anwendung.

Die nachstehend beschriebenen Apparate von Schmidt u. a. m. können ebenfalls für lose Baumwolle gebraucht werden, sind aber in erster Reihe für Wolle bestimmt.

Wolle ist vor dem Färben gut zu entschweissen und, falls sie wieder getrocknet wurde, sorgfältig zu netzen. Ungenügend gewaschene Wolle liefert fleckige und stark abschmutzende Farben und trockene Wolle nimmt die Farbe nicht leicht an, so dass sie sich ungleichmässig färbt.

Zum Färben der losen Wolle dienen meist halbkugelförmige Kupferkessel von 1—2 m Durchmesser, welche 25—100 kg Wolle fassen; zuweilen werden auch bedeutend grössere gebraucht. Sie wurden früher durch directe Feuerung erhitzt, und auch heute noch findet man solche in kleineren Färbereien. Im Allgemeinen dient jedoch jetzt der Dampf als Heizmittel und wird entweder durch ein durchlochtes Rohr in die Flotte geblasen oder er tritt zwischen die zwei Böden des doppelwandig gebauten Kessels und wirkt, ohne unmittelbar mit der Flotte in Berührung zu kommen. Ein verbesserter Wollfärbekessel, welcher beide Arten der Dampfheizung enthält, ist in Fig. 105 abgebildet; derselbe ist von H. Salm in Cottbus mustergeschützt und wird durch den Kupferschmied Paul Schulz daselbst ausgeführt. Der Kessel a ist mit Doppelboden für indirecte Heizung gebaut und enthält in einer durch den Siebboden b abgeschlossenen Vertiefung eine offene Dampfschlange c zwecks direkter Erhitzung der Flotte. Der Dampf tritt durch den Zweigstutzen f ein und wird durch die Ventile g und Rohr h in die Dampfschlange oder Rohr i in den Doppelboden geleitet. Der überschüssige Dampf und das verdichtete Wasser gehen aus dem Doppelboden durch Rohr m, am besten unter Einschaltung eines Condenstopfes, nach einem Behälter und kann das Wasser dann durch Hahn n zum Färben im Kessel benutzt werden. Der Ablasshahn o dient zum Entleeren des Doppelbodens und der zugehörigen Leitungen. Durch das Knie d mit Ablassventil e ist der Kessel selbst zu entleeren. Das Luftventil k verhindert das Entstehen einer Luftleere und dadurch bewirktes Zusammendrücken des Doppelbodens beim Abkühlen des Kessels; das Sicherheitsventil l schützt gegen zu hohen Dampfdruck. Dieser Kessel gestattet ein gleichmässiges Erhitzen aller Theile der Flotte, was bei den gewöhnlichen Doppelkesseln schwer zu erreichen ist, während bei den nur mit offenem Dampf geheizten Kesseln einzelne Theile der Wolle zu stark durch den einströmenden Dampf getroffen werden.

Fig. 105. Färbekessel für lose Wolle.

Zum Färben wird der Kessel ziemlich mit Wasser gefüllt, die Farb- (oder Beiz-) lösung ganz oder theilweise zugesetzt und die genetzte Wolle hineingebracht. Alsdann wird nach Bedarf gekocht und etwa nachzufügende Farblösung in ziemlicher Verdünnung allmählich über die Waare gespritzt, so dass sie sich möglichst vertheilt. Durch

Aufbrechen der ziemlich fest zusammenhängenden Masse mit langen Stangen und Umhaken mit mehrzinkigen Haken werden alle Theile der Wolle möglichst gleichmässig mit der Flotte in Berührung gebracht. Die Flotte darf nur gelinde kochen und das Rühren und Haken muss vorsichtig ausgeführt werden, da die Wolle durch ihre Filzfähigkeit sehr geneigt ist, „Zöpfe“ und „Stricke“ zu bilden, wodurch bedeutender Verlust beim Spinnen entsteht. Nach Beendigung des Beizens oder Färbens wird die Wolle mittelst Holzgabeln in Körbe aus Weiden- oder Rohrgeflecht geworfen, darin durch Uebergiessen mit Wasser gespült und dann geschleudert. Häufig legt man in den Kessel ein starkes, über den Rand herausragendes Netz, in welchem dann die ganze Wollmenge am besten mittelst Laufkrahn mit einem Male herausgehoben und weiterbefördert werden kann. Zum Spülen kann auch die S. 249 beschriebene Wollspüle (Fig. 56) dienen.

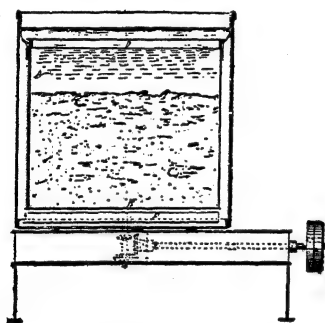
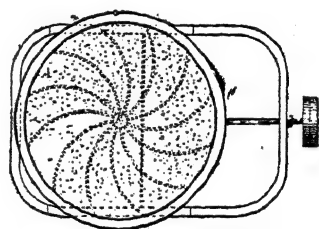



Fig. 106. Querschnitt. Fig. 107. Grundriss.
Schmidt'scher Färbe-Apparat.

In neuerer Zeit wurden zahlreiche mechanische Färbeapparate für lose Wolle gebaut, welchen ebenso wie den meisten anderen Färbeapparaten der Gedanke zu Grunde liegt, die zu färbende Waare festzulegen und die Farbflotte durch dieselbe hindurchkreisen zu lassen, anstatt wie bisher die Waare in der Flotte zu bewegen.

Der mechanische Färbeapparat von C. A. G. Schmidt[1]), welcher von H. Pornitz in Chemnitz ausgeführt wird, ist in Fig. 106 u. 107 dargestellt. Er besteht aus zwei runden in einander gesetzten Holzbottichen, von welchen der innere A die zu färbende Waare und der äussere C die Farbflotte enthält. Das innere Gefäss hängt an drei über den Rand des äusseren Gefässes greifenden Armen. Es ist oben offen und enthält in seinem Boden zahlreiche Oeffnungen, durch welche die Farblösung eintreten kann. Die Wolle ist während des Färbens von oben und unten zwischen Kupferdrahtsiebe, welche mit Leinwand

[1]) D. R. P. 47427; Leipz. Monatschr. f. Textil-Ind. 1889 und 1890.

oder Jutezeug überspannt sind, eingeschlossen, damit sie nicht durch die Farbflotte aus ihrer Lage entfernt werden kann; da das Kupfersieb die Farbe beeinflussen kann, ist es besser, statt dessen mit doppelten Lagen eines engmaschigen Gewebes überspannte Holzreifen zu benutzen. Am Boden des äusseren Gewebes ist eine Dampfschlange angebracht, durch welche die Flotte stetig wieder erwärmt und die Wärme derselben und der zu färbenden Waare gleichmässig erhalten wird. Zwischen den Böden der beiden Gefässe ist ein Flügelrad F angebracht, welches mittelst Kegelzahnrädern und Riemscheibe in Umdrehung versetzt wird. Durch dessen Bewegung wird die zwischen den Seitenwänden der Bottiche befindliche Flotte nach oben getrieben und fliesst über den Rand von A auf die darin ruhende Waare. Infolge des Aufsteigens der Flotte entsteht zwischen den Böden der Bottiche eine theilweise Luftleere, so dass die oben in A eingeflossene Flotte durch die Waare hindurch nach unten gesaugt und ein lebhafter Kreislauf der Flüssigkeit hervorgerufen wird. Um während des Färbens weitere Farblösung ohne Schwierigkeit zusetzen zu können, ist an der Seite ein Rohr angebracht, welches sich unmittelbar auf die Arme des Flügelrades entleert, so dass die frische Farbe in kürzester Zeit mit der Flotte gemischt wird und keine Flecken oder Ungleichmässigkeiten verursacht. Durch einen Ablasshahn im Boden ist die Flotte schnell aus dem Apparat zu entfernen. Der innere Bottich kann nach Bedarf durch einen Dreh- oder Laufkrahn herausgehoben werden. Der Apparat wird in 4 Grössen für 37½—100 kg Wolle mit 118 bis 186 cm Durchmesser des Bottichs gebaut. Vor dem Färben ist die gewaschene Wolle gut zu netzen und zu schleudern, damit sie die Farblösung gleichmässig aufnimmt. Beim Färben von Garn in Strangform sind die einzelnen Schichten in verschiedenen Richtungen zu legen, so dass die Stränge der zweiten Lage mit denen der ersten rechte Winkel bilden; es ist dies wichtig, damit keine Strassen im Farbgut entstehen, durch welche die Flotte wirkungslos hindurchlaufen würde. Die Köpfe der Stränge sind nicht zu fest, sondern nur so weit einzudrehen, dass das Garn nachher leicht wieder herausgenommen werden kann. Auch sollen die Garnstränge nicht fest zusammengedrängt, sondern nur dicht neben einander gelegt werden. Zum Färben sind möglichst leicht egalisirende Farbstoffe in kurzer Flotte zu verwenden. Folgendes Verfahren wird als erprobt empfohlen: Die frische Farbflotte wird mit 1 Liter Schwefelsäure oder 2 Liter Essigsäure stark angesäuert und dann mit Ammoniak bis zur schwachsauren Reaction abgestumpft; statt Essigsäure und Ammoniak können auch unmittelbar 2 Liter essigsaures Ammoniak zugesetzt werden. Darauf wird die nöthige Menge Farbstoff zugegeben und ½ Stunde gekocht. Nachdem man sich durch Probeentnahme überzeugt, dass

der grösste Theil des Farbstoffes aufgezogen, beginnt man in Zeiträumen von 5 Minuten entsprechende Mengen stark verdünnter Säure zuzusetzen und lässt schliesslich noch 15—20 Minuten kochen. Ist die gewünschte Farbe noch nicht erreicht, so fügt man durch den Fülltrichter 100 g Ammoniak mit 6—7 Liter Wasser verdünnt, alsdann Farblösung zu, und färbt unter entsprechendem Säurezusatz kochend weiter. Beim Färben mit schwer egalisirenden Farben ist zunächst nur die Hälfte der nöthigen Farbe anzuwenden, nach einigem Kochen der innere Bottich herauszuheben und die Waare umzupacken, so dass die untersten Lagen nach oben kommen.

Fig. 108. Färbe-Apparat von Wegel & Abbt.

Sehr einfach gebaut sind die Apparate von Wegel & Abbt in Mühlhausen i. Th. (Fig. 108) und von Paul Schirp in Barmen (Fig. 109) und welche sich hauptsächlich dadurch unterscheiden, dass in ersterem die Pumpe im Flottenbottich selbst, in letzterem aber daneben angeordnet ist. Die Apparate bestehen aus dem Flottenbottich a und zwei oder mehr Färbebottichen b (Fig. 109), welche so hoch gestellt sind, dass die durch die Pumpe g und Rohr h hineingebrachte Flotte durch die im Boden befindlichen Verbindungsrohre c wieder in den Flottenbottich zurücklaufen kann. Die zu färbende Waare wird auf den Siebboden i gelegt, mit einem Siebe (oder über einen Reifen gespanntes Packleinen) bedeckt, damit sie nicht schwimmen kann, und dann durch Inbetriebsetzen der Pumpe mit der Flotte übergossen; diese läuft immer wieder in den Flottenbottich zurück und wird daher in ständigem Kreislauf erhalten. Während in dem einen Bottich gefärbt wird, wird der andere entleert und wieder gefüllt. Die Apparate haben sich zum Färben von loser Wolle, Kammzug und Garn vorzüglich bewährt.

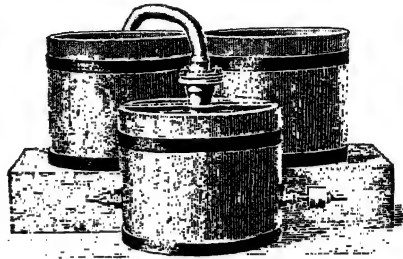
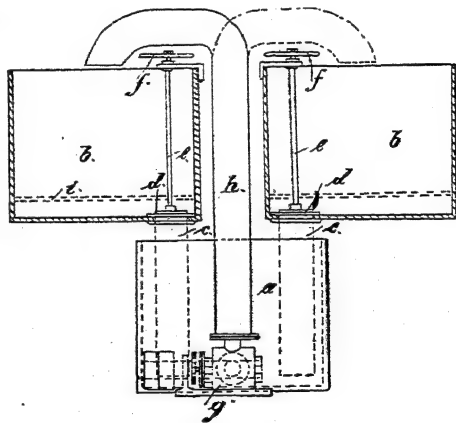



Fig. 109. Färbe-Apparat von Paul Schirp.

Zum Färben von loser Wolle ist auch der Färbe-Apparat von A. Drèze (D. R. P. 65976), in Deutschland von E. Michaelis & Co. in Cottbus geliefert (Fig. 110), sehr geeignet. In einem grossen Holzbottich ist der eigentliche Färbekessel untergebracht. Dieser besteht aus einem Kupfergefäss, dessen Boden und abnehmbarer Deckel siebartig durchlocht sind und in dessen Mitte sich ein weites Ueberkoch-Rohr befindet; auf dieses wird ein gewölbter Schirm zur Vertheilung der Flotte gesetzt. Die Wolle wird in den Färbekessel gepackt, durch den Siebdeckel festgelegt und der Kessel dann mittelst eines Krahns in den mit der Flotte oder mit Wasser gefüllten Holzbottich gesetzt. Der Kreislauf der Flotte wird nun bei leicht egalisirenden Farbstoffen durch den zum Erhitzen dienenden Dampf bewirkt, indem dieser in das Ueberkochrohr einströmt und die Flotte mit sich

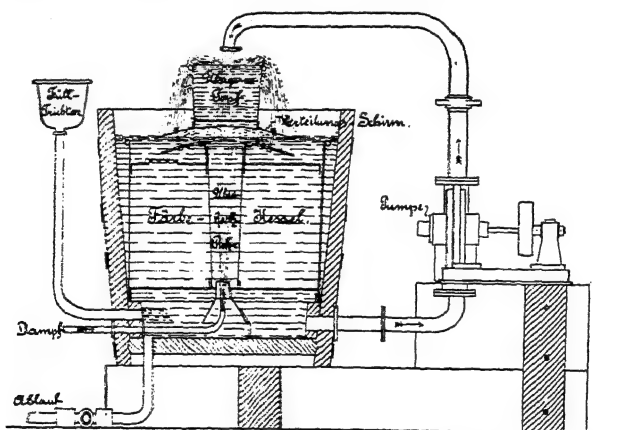



Fig. 110. Färbe-Apparat von A. Drèze.

reisst. Die Flotte prallt gegen den aus einer dichten und einer darunter befindlichen durchlochten Platte bestehenden Vertheilungsschirm und ergiesst sich dann gleichmässig auf den Siebdeckel, um durch die Wolle durchzusickern und immer wieder nach oben getrieben zu werden. Bei ungleichmässig aufziehenden Farbstoffen, welche langsames Erhitzen fordern, wird der Kreislauf der Flotte zunächst nicht durch Einblasen von Dampf, sondern durch eine Pumpe bewirkt, aus welcher die Flotte durch ein drehbares Rohr auf den Apparat befördert wird. Um Ueberspritzen zu vermeiden, ergiesst sie sich zunächst in einen auf den Uebergussschirm gestellten Topf aus durchlochtem Kupferblech und überschwemmt dann den Siebdeckel. Zum Nachfüllen von Farblösung u. dergl. ist seitwärts ein Fülltrichter und zur Entnahme von Proben eine Klappe im Siebdeckel angebracht. Lose Wolle wird in dem Apparat vorzüglich gefärbt. Das Färben von Garnen

gelingt nur bei dunklen Tönen, da das mittlere Rohr das gleichmässige Einlegen erschwert.

Färben von Kammzug. Für Kammgarn bestimmte Wolle wird nicht im ganz losen Zustande, sondern besser gekämmt, als Kammzug, gefärbt, da hierdurch das Spinnen leichter und mit weniger Abfall auszuführen ist. Zu diesem Zweck werden die Bobinen vielfach abgewickelt und in Form von Garnsträngen gehaspelt. Vor dem Färben ist der Zug zu entfetten; wenn die zu kämmende Wolle gut gewaschen und nur leicht verseifliches Fett zum Schmelzen verwendet wird, so genügt es schon, die zu losen Knoten verschlungenen Stränge kurze Zeit in 50—60° warme, ganz schwache Sodalösung zu legen; sie saugen sich bald voll und sinken unter, worauf sie zum Ablaufen der Lauge herausgenommen werden. Häufig genügt es auch, die Stränge in Körben oder Netzen kurze Zeit in heissem Wasser einzuweichen. Das Färben des Zuges im Strang ist nicht wesentlich vom Garnstrangfärben verschieden, erfordert aber viel mehr Sorgfalt und Geschicklichkeit des Arbeiters, da der Kammzug zum Verfilzen und Zerreissen sehr geneigt ist; auch darf die Flotte nicht zum Wallen kommen, sondern höchstens in gelinde Bewegung gerathen. Hingegen sind Unegalität der Färbung oder ungenaues Treffen des Farbtones weniger nachtheilig, als beim Garn, da diese Fehler beim folgenden Fertigspinnen mehr oder minder ausgeglichen werden können.

Indessen ist ein Verfilzen und Verziehen oder Zerreissen des Zuges beim Beizen und Färben im Strang nicht vollkommen zu vermeiden, und dieser Umstand, in Verbindung mit der Mühe des Ab- und Aufwindens der Bobinen vor und nach dem Färben hat zum Bau zahlreicher Apparate geführt, in welchen die Bobinen als solche, ohne abgewickelt werden zu müssen, gefärbt werden. Das diesen Maschinen zu Grunde liegende Prinzip ist das gleiche, wie in den übrigen Färbeapparaten und im Besonderen den Copfärbeeinrichtungen: die Waare bleibt unbewegt im aufgewickelten Zustande liegen, während die Beiz- oder Farbflotte hindurchgepresst oder hindurchgesaugt wird.

Eine einfache Kammzugfärbeeinrichtung, welche von Salt & Stead in England patentirt wurde,[1]) ist in Fig. 111 dargestellt. Die drei Bobinen x, x^1 und x^2 sind in dem Färbebottich so übereinander aufgestellt, dass ihre Mitten über dem im Boden befindlichen Rohr b sind. Eine Platte AA ist auf die oberste Bobine gelegt. Das Dampfrohr d dient zum Erhitzen der Flotte. Mittelst der Flügelpumpe P und des Saugrohrs p^1 wird die Flotte in der Richtung der Pfeile durch die Waare gezogen und durch das Druckrohr p^2 und Ausflussöffnung p^3 wieder in den Bottich zurückbefördert.

[1]) Engl. Pat. von 1885, Nr. 9690.

Aehnliche Kammzugfärbeapparate, bei welchen die Bobinen meist auf das bis in das Innere des Bottichs verlängerte Saugrohr aufgesteckt werden, wurden von verschiedenen Seiten patentirt.[1])

Eine viel gebrauchte Einrichtung ist der Obermaier'sche „Revolverapparat" zum Färben von Kammzug.[1]) Derselbe ist im Uebrigen dem oben beschriebenen Obermaier'schen Apparat für lose Fasern ähnlich; jedoch ist für jede Bobine ein besonderer Behälter vorhanden. Der Apparat (Fig. 112) besteht aus dem Färbebottich A, dem „Revolvercylinder" B und der Flügelpumpe C. Der Cylinder ist herausnehmbar und enthält an seinem Mantel befestigt 10—20 Behälter von schwach kegelförmiger Gestalt zur Aufnahme je einerBobine; wo die Behälter an den Cylinder anschliessen, ist dessen Mantel durchlöchert und ebenso die durch Krallenverschluss befestigten Deckel der Behälter.

Fig. 111. Kammzug-Färbeapparat von Salt & Stead.

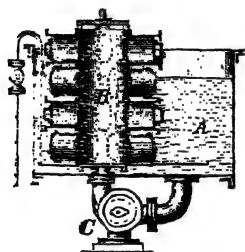



Fig. 112. Obermaier's Revolverapparat zum Färben von Kammzug.

Die Behälter werden mit Bobinen, welche mit einem starken Band kreuzweise zu umbinden sind, gefüllt und verschlossen, was für einen 75—150 kg Kammzug im Ganzen aufnehmenden Apparat etwa 20 Min. in Anspruch nimmt. Der Revolvercylinder wird dann mittelst Krahnes in den Bottich B gesetzt, so dass sein Fuss auf das Druckrohr der Pumpe zu stehen kommt, derDampf wird angelassen, die Pumpe in Gang gesetzt und die Flotte durch die Bobinen von der Mitte nach Aussen zu in stetem Kreislauf hindurchgepresst. Für die meisten Farben empfiehlt es sich, zwecks Herstellung gleichmässiger Färbungen, zunächst nur die Hälfte der erforderlichen Farbe zur Flotte zu setzen und, nachdem diese ziemlich aufgezogen, den Revolver herauszuheben und die Bobinen umzusetzen, so dass diejenigen der obersten Reihe mit denen der untersten und die der

[1]) H. Giessler, E. P. v. 1884, Nr. 10593; und Th. Hauschel, E. P. v. 1886, Nr. 8249: Dingler's polyt. Journ. (1892), 284, 175. E. Génard, D. R. P. 70208.

zweiten Reihe mit denen der dritten vertauscht, sowie die bisher dem Innern des Apparates zugekehrten Seiten nach dem Deckel zu gelegt werden; alsdann wird der Rest des Farbstoffes zugesetzt und weiter gefärbt. Beim Färben von Alizarinfarben beginne man ebenfalls mit der Hälfte des erforderlichen Farbstoffs, erhitze auf 70° und setze, nachdem man so 1/2 Stunde erhalten hat und die Flotte ziemlich hell geworden, unter Hinzufügen der zweiten Hälfte Farbstoff die Bobinen um. Nach Beendigung des Färbens wird der ganze Revolver herausgehoben, die Bobinen werden herausgenommen und ausgeschleudert, um dann wieder eingesetzt und durch einen in den Cylinder geblasenen Strom heisser Luft getrocknet zu werden; auch hier empfiehlt sich zweck schnellen und gleichmässigen Trocknens ein Umsetzen der Bobinen nach 1/2—3/4 Stunde. Zur Erzielung guter gleichmässiger Farben sind folgende Umstände wichtig: 1) eine möglichst gleichmässige, nicht zu feste Wickelung der Bobinen; 2) eine dem Druck der Pumpe angepasste Grösse und Dicke der Bobinen, und 3) Verwendung von einheitlicher Waare. Der Oelgehalt soll unter keinen Umständen 1/2% vom Gewicht der Wolle übersteigen, und für zarte Farben und Alizarinfarbstoffe darf überhaupt kein Oel in der Waare enthalten sein; man verwende daher möglichst in der Dampfplätte (Lisseuse) entölten Zug, der zwar etwas theurer ist, aber schöne, nicht abschmutzende Farben liefert. Bevor der mit Bobinen beschickte Revolver in die Flotte kommt, wird derselbe zweckmässig 10 Min. in warmes Wasser gehängt, wodurch sich die Waare netzt und auch Schmutz- und Seifenreste entfernt werden können.

Kurz erwähnt sei hier die Kammzugdruckerei nach System Vigoureux, ein Verfahren, nach welchem Kammzug behufs Erzeugung melirter Garne auf Rouleaux-artigen Druckmaschinen in Streifen bedruckt wird. Dasselbe wurde 1865 von Vigoureux in St. Denis bei Paris patentirt und während der Dauer des Patentes von ihm allein ausgenützt. In den letzten Jahren kam es in Frankreich und England, und neuerdings auch in Deutschland allgemein in Gebrauch. Wegen der Länge der Fasern von Kammwolle ist es nicht möglich, einheitlich erscheinende Garne durch Mischen von verschieden gefärbtem Kammzug zu spinnen; dieselben sehen stets flammig oder blendig aus, indem die einzelnen Farben sichtbar bleiben. Diesem Uebelstand wird nach Vigoureux dadurch abgeholfen, dass die Kammzugbänder in Streifen von erheblich geringerer Breite, als der Länge der einzelnen Fasern entspricht, bedruckt werden; z. B. wird, anstatt

[1]) D. R. P. 29345; Dingler's polyt. Journ. (1885), **257**, 319. R. Baur, Lehne's Färberzeitung 1889/90, 64 und 155.

60 % blauen und 40 % weissen Kammzug zu mischen, das Kammzugband derartig mit Blau bedruckt, dass $1^1/_2$ cm Blau mit 1 cm Weiss einander umschichtig folgen. Es werden hierzu in der Vigoureux-Maschine 16 Bobinen abgewickelt und unter Streckung

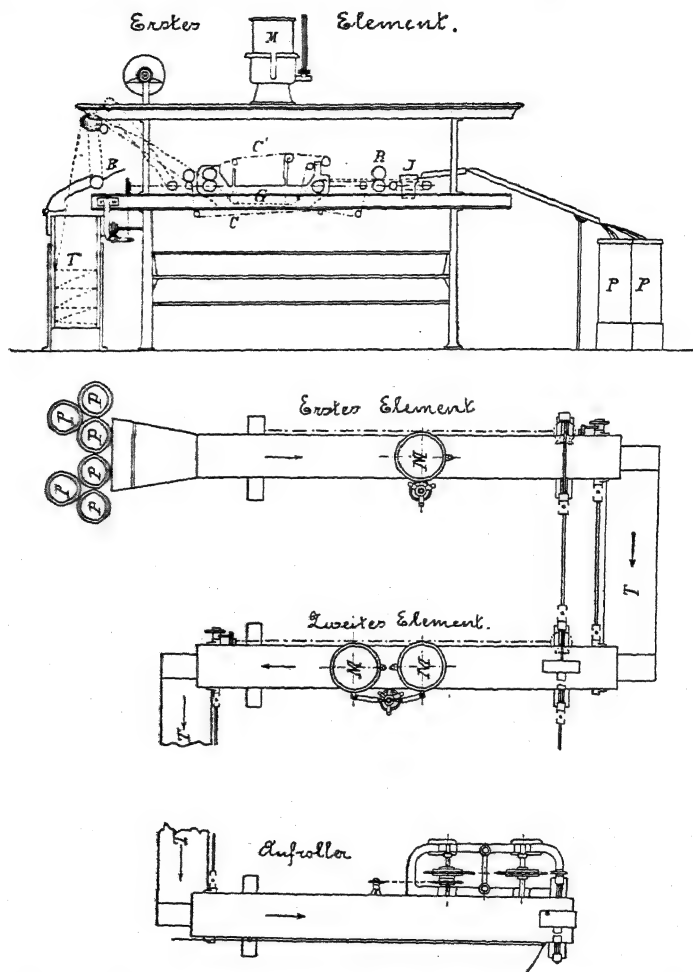



Fig. 113 und 114. Matteï's Färbe-Apparat für Baumwoll-Kardenband.

zu einem breiten Bande vereinigt, bedruckt, gedämpft, gewaschen und getrocknet, um dann weiter gestreckt und gesponnen zu werden. Das Verfahren wurde ausführlicher von O. Ostersetzer unter Beigabe von Ausfärbungen beschrieben und verweisen wir auf diese Veröffentlichung.[1])

[1]) Lehne's Färberzeitung 1892/93, Heft 1 und folgende.

Ebenso wie Wolle wird auch Baumwolle in Form von Kammzug oder Kardenband gefärbt, um das Spinnen zu erleichtern und Abfall zu vermeiden. Das Färben in Strangform ist hier jedoch nicht ausführbar, da das baumwollene Kardenband dafür nicht genügenden Zusammenhalt besitzt. Dagegen kann es auf ähnlichen Apparaten, wie sie vorstehend für Wolle beschrieben wurden, sehr gut gefärbt werden. Wegen des kürzeren Stapels der Faser verlangt Kardenband eine besonders zarte Behandlung.[1])

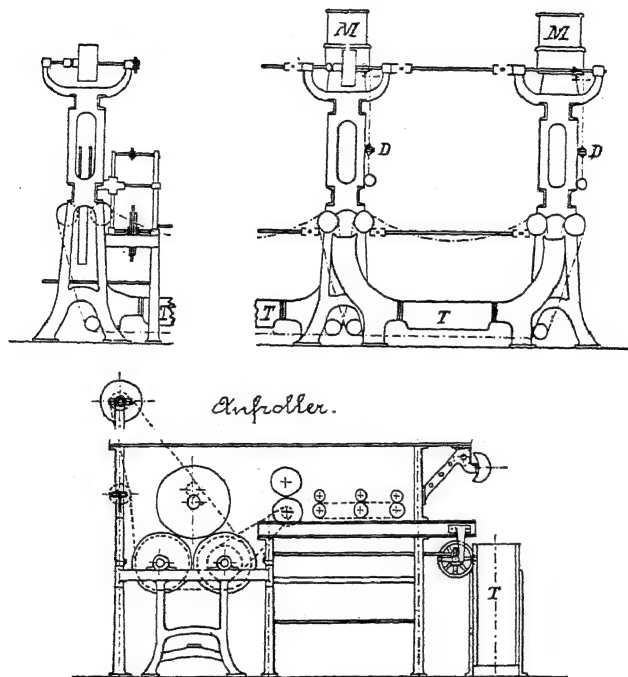



Fig. 115 und 116. Matteï's Färbe-Apparat für Baumwoll-Kardenband.

Von ganz besonderer Bauart ist der Apparat von D. Mattei in Genua, in welchem das abgewickelte Kardenband in ununterbrochenem Betriebe gefärbt wird. Der Apparat, welcher in den Abbildungen 113—116 dargestellt ist, besteht aus je nach Umständen 2, 3 oder 4 oder mehr sogen. Elementen, von welchen das letzte mit einem Aufroller versehen ist. Fig. 113 zeigt das erste Element und Fig. 116 den Aufroller im Aufriss der Länge nach, Fig. 114 und 115 den ganzen Apparat von oben gesehen und im Querschnitt, wobei

[1]) A. Hiller, Lehne's Färberzeitung 1893/94, 2. D. R. P. 70435; daselbst S. 106 und Leipz. Monatschr. für Textil-Ind. 1893, October.

die zwischen dem zweiten und letzten Elemente stehenden Elemente fortgelassen sind; diese sind ebenso wie die ersten gebaut. Das Kardenband wird in den Spinntöpfen, in welche es die Vorspinnerei ablegt, an den Apparat gebracht. Aus 6 solchen Töpfen P werden ebenso viele Bänder in das erste Element geleitet, hier durch einen Dampf-Injector J genetzt, zwischen den Walzen R ausgepresst und laufen dann in das Färbegefäss, das aus dem darüber stehenden Gefässe M die nöthige Flotte erhält; der Zufluss wird selbstthätig durch einen Schwimmer geregelt. Hier werden sie zur Erhaltung ihrer Form von oben und unten durch zwei durchlochte Kautschukbänder C und C^1 geführt; das obere ist kurz und führt nur im Färbegefässe selbst; das untere trägt das mit der Flotte getränkte Kardenband aus dem Elemente heraus und überlässt es dem Ableger B, der es auf den Transporteur T fallen lässt, von welchem es dann in das zweite Element befördert wird. Der Transporteur T ist ein V-förmiges Gefäss, in welchem ein endloses Band läuft; das Kardenband wird hierauf in Falten abgelegt und so von einem Element zum anderen und schliesslich zum Aufroller befördert, indem die Bänder zu Rollen von 50 cm Umfang und $4^1/_2$—5 kg Gewicht aufgerollt werden. In den einzelnen Elementen werden die verschiedenen Beiz-, Färbe- und Spülarbeiten ausgeführt; die durch die Quetschwalzen R abgepressten Flotten können durch kleine Pumpen wieder zu den Bädern zurückgeschafft werden. Directe Baumwollfarben, Diazotirfarben, basische Farben, Sulfinfarben u. a. m. können auf dem Apparat gefärbt werden. Nach dem Färben werden die aufgerollten Bänder in einer geheizten Kammer getrocknet und dann weiter versponnen. Die Maschine liefert nach freundlicher Mittheilung des Erfinders 480 bis 500 kg Kardenband täglich. Sie arbeitet vollständig selbstthätig und erfordert zu ihrer Bedienung nur 1 Mann und 3 Burschen, woran noch gespart werden kann, wenn mehrere Maschinen zusammenstehen. Auch der Dampfverbrauch ist sehr gering. Der Kraftbedarf soll nur 1—2 Pferdekräfte betragen. Das Kardenband verlässt die Maschine in vorzüglichem Zustande.

Färben von Garn. Dieser Zweig der Färberei kommt für alle Arten von Spinnfasern, wie Baumwolle, Flachs, Jute, Streich- und Kammwolle, Seide u. s. w. in grossem Umfange zur Anwendung. Garn wird am meisten im Strang gefärbt; es ist dieses die einfachste Form der Garnfärberei. Für Kette bestimmtes Baumwoll-Garn wird auch viel in Gestalt langer Bänder, in „Kettenform“ gefärbt. In den letzten Jahren gewinnt das Färben von Baumwoll-Garnen „im Cop“ immer grössere Ausdehnung.

Strangfärberei. Für das gewöhnliche Verfahren der Strangfärberei werden sehr einfache Einrichtungen gebraucht. Zum Beizen

und Färben dienen rechteckige Kufen aus Holz, Stein, Eisen oder verzinntem Kupfer, welche mit Dampf erhizt werden. Fig. 117 und 118 zeigen eine solche hölzerne Kufe, wie sie gewöhnlich zur Garnfärberei

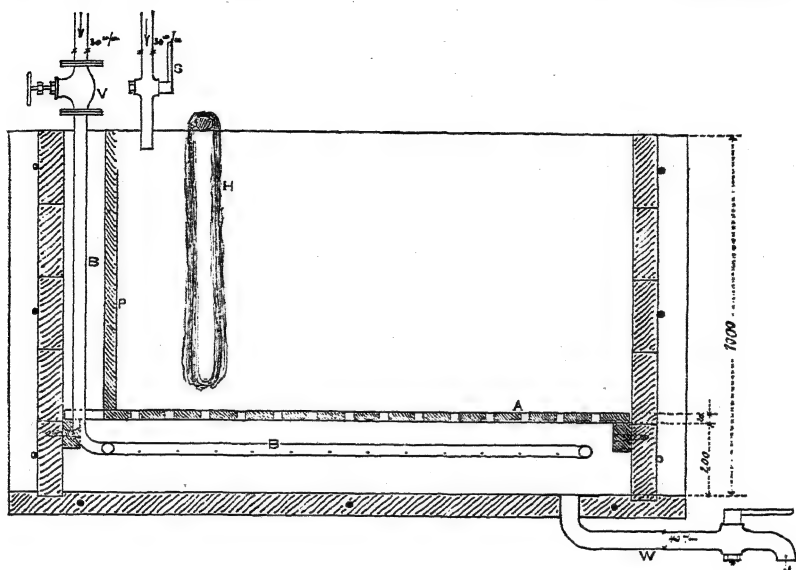



Fig. 117. Garnfärbekufe (Aufriss).

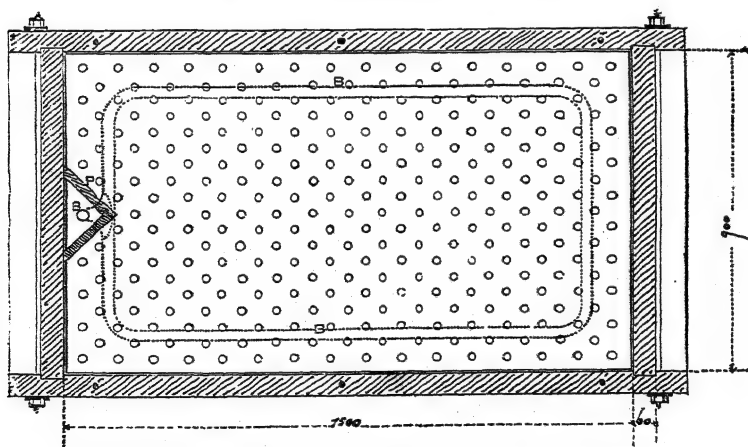



Fig. 118. Garnfärbekufe (Grundriss).

gebraucht wird. Die eingeschriebenen Maasse sind in Millimetern gegeben. Eine solche Kufe fasst etwa 15—25 kg Garn. Es werden auch erheblich grössere Kufen, sowie, besonders für Seide, noch kleinere gebraucht. Die abgebildete Kufe ist aus starken Brettern,

welche durch eiserne Bolzen zusammengehalten werden, gebaut; zwei dieser Bolzen sind in der Zeichnung ausgeführt, die übrigen durch schwarze Punkte angedeutet. Der eingelegte Siebboden A schützt das Garn vor unmittelbarer Berührung mit dem einströmeuden Dampf. B ist das kupferne Dampfrohr mit Dampfventil V, welches sich über den Boden der Kufe in grösserer Ausdehnung (in sich zurücklaufend als Viereck, als Schlange oder in mehreren Verzweigungen) erstreckt und in seinem wagerechten Theile meistens durchlocht ist; durch den Siebboden wird es von dem oberen Theil der Kufe getrennt; der senkrechte (nicht durchlochte) Theil des Dampfrohrs ist durch den Holzkasten P eingeschlossen, um die Waare vor Berührung mit ihm zu schützen. W ist das Ablassrohr und S der Zufluss für frisches Wasser; wo heisses Wasser zur Verfügung steht, bringt man zweckmässig Zuleitung für solches, sowie für kaltes Wasser an. Die Sieb-

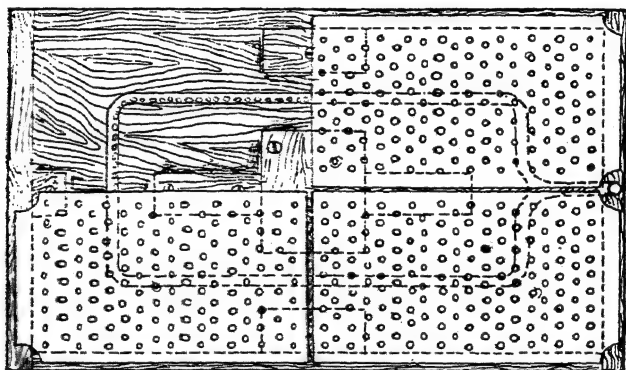



Fig. 119. Thonsieb-Boden für Garn-Kufen.

böden werden meist aus Holzbrettern oder aus Kupferblech gefertigt und nutzen sich ziemlich schnell ab, weshalb sie vielfach nicht beliebt sind und ganz fortgelassen werden; die kupfernen Siebböden wirken auch auf manche Farben unvortheilhaft ein. Diese Mängel scheinen sehr richtig vermieden zu werden durch die aus sehr haltbarem Thon gebrannten Thonsiebe des Thonwaarenwerks Bettenhausen in Cassel (Fig. 119). Fehlt der Siebboden, so wird der Dampf durch ein in der Mitte der Kufe bis dicht auf den Boden reichendes, unten offenes Rohr eingeblasen, oder auch durch ein solches, welches sich den ganzen Boden entlang erstreckt und in seinem wagerechten Theil mit kleinen Oeffnungen für den Dampf versehen ist. Heizeinrichtungen ohne den Siebboden sind indessen unzweckmässig, da die der Einwirkung des Dampfes am meisten ausgesetzten und selbst die dem heissen Dampfrohr am nächsten befindlichen Garnstränge oder Theile

der Stränge die Farbe zu schnell aufnehmen und sich daher ungleichmässig und tiefer als die übrigen färben. Der gleiche Uebelstand ist schon bei sonst guten Heizungseinrichtungen zu bemerken, wenn die Oeffnungen des Dampfrohres stark erweitert sind — was, besonders in saurer Flotte, sehr schnell geschieht — und der Dampf in Folge dessen nur durch einen Theil, nicht durch die ganze Länge des Rohres hindurchstreicht; dieser Theil der Heizung ist daher rechtzeitig zu erneuern. Auch empfiehlt es sich, die Löcher so zu bohren, dass der Dampf nicht nach oben oder wagerecht, sondern in einem spitzen Winkel gegen den Boden ausströmt, damit er sich möglichst gleichmässig unter dem Siebboden vertheile. Um den auf dem Boden der Kufe liegenden Theil des Dampfrohres in seiner ganzen Ausdehnung möglichst gleichmässig mit Dampf speisen zu können, ist es zweckmässig, die Zuführung zu verzweigen, so dass das eigentliche Heizrohr an mehreren Stellen frischen Dampf erhält; andernfalls werden die von der Zuführung am meisten entfernten Theile nur noch mit bereits zu Wasser abgekühltem Dampf gespeist und die über ihnen befindlichen Theile der Flotte werden nicht genügend erhitzt. Am besten wird der am Boden liegenden Dampfleitung die Gestalt eines Zickzack gegeben, welchem an zwei oder drei Stellen Dampf zugeführt wird; dieses Zickzackrohr ist nicht durchlocht und deshalb zur Ableitung des Dampfwassers an der von der Zuführung entferntesten Stelle mit einem Ableitungsrohr verbunden, welches an einen Condenstopf angeschlossen sein kann. Zweckmässig ist es auch, das Rohr in der Richtung von dem Dampfeintritt zum Austritt zu erweitern, so dass das Leitungsrohr einen um so grösseren Inhalt und eine um so grössere Wärme abgebende Oberfläche besitzt, je mehr Wasser der Dampf bereits enthält und je mehr er abgekühlt ist. Auch das Abführungsrohr trenne man durch einen Holzkasten gleich P in Fig. 117 und 118 von dem übrigen Bottichraum. Das Zu- und Ableitungsrohr führe man über den Rand der Kufe, nicht durch deren Wandung, da die Abdichtung durch die Bewegung der Dampfrohre bald leck werden würde. Eine geschlossene Dampfleitung hat den Vorzug vor einer offenen, dass sie die Flotte nicht verdünnt. Im Allgemeinen hat dies zwar keine Nachtheile. Bei manchen Farben muss aber die Stärke der Flotte gleichmässig erhalten werden; überdies kann die Flüssigkeit bei dem für die Alizarinfarben erforderlichen langen Kochen durch Anwendung offener Rohre so stark vermehrt werden, dass der Bottich nicht mehr ausreicht. Für viele Zwecke sind eiserne Rohre ebenso brauchbar wie kupferne und wird man dann natürlich dem billigeren Metall den Vorzug geben. In gewissen Fällen, z. B. beim Arbeiten mit Fluorverbindungen werden auch Rohre aus Blei oder Hartblei vortheilhaft verwendet werden. Beim Arbeiten

mit Schwefelfarben sind Kupferrohre ausgeschlossen und solche aus Eisen, Blei oder Hartblei zu benutzen. In älteren Färbereien trifft man noch aus Sandsteinfliesen gebaute Färbekufen, welche natürlich viel haltbarer als hölzerne sind. Die Färbekufen werden in der Regel so aufgestellt, dass die Höhe des Randes über dem Fussboden etwa 75 cm beträgt, um bequemes Arbeiten zu gestatten; tiefere Kufen lässt man daher entsprechend in den Boden ein.

Das Strangfärben selbst wird in folgender Weise ausgeführt: Die Stränge werden gefitzt (d. h. lose mit Fäden durchflochten, um dem Verwirren vorzubeugen) und dann reihenweise auf glatte Stöcke gehängt, welche quer über den Rand der Färbekufe gelegt werden, wie in Fig. 117 durch H gezeigt. Der zweite Stock wird 1—2 Zoll von dem ersten gelegt und so fort bis etwa 1 Fuss vom Ende der Kufe. Die Garnstränge werden jetzt umgezogen: ein Arbeiter steckt einen Stock durch die letzte Reihe der Stränge und, indem ein anderer Arbeiter diesen erfasst, heben beide die ganze Reihe und drehen sie um ein Viertel oder die Hälfte der Stranglänge (so dass nach ein- oder zweimaligem derartigen „Umziehen“ die Theile des Garns, welche vorher zu unterst waren, sich jetzt oben befinden); vielfach wird aber auch mit der Hand gearbeitet, indem Strang für Strang mit der Hand angefasst und umgezogen wird. Diese Reihe, welche zuerst 1 Fuss vom Ende der Kupfe entfernt war, wird jetzt gegen deren Rand versetzt, und ebenso wird jede Reihe eine viertel Stranglänge umgezogen und an die vorhergehende gedrängt, bis die Arbeiter wieder an das andere Ende der Kufe gelangen. Dieses Umziehen (nebst Versetzen) wird so oft, wie nöthig, während des ganzen Beizens und Färbens wiederholt; die Zahl der erforderlichen „Züge“ hängt von der Natur der Waare, des Farbstoffes und der Beize ab; bei schwer egalisirenden Farbstoffen, besonders im Anfang des Färbens mit Alizarinfarbstoffen, zieht man auch wohl mit 4 Arbeitern um; nachdem der Farbstoff ziemlich an die Faser gegangen, genügt langsames Umziehen. Um Farbstoff während des Färbens nachzugeben, legt man den herabhängenden Theil der letzten Reihe Garn über den Rand des Bottichs auf ein hierfür angebrachtes Brett, so dass die ablaufende Flotte in die Kufe zurückläuft, legt die nächste Reihe über die erste und so fort und erst, nachdem durch dieses „Aufschlagen“ das Garn aus der Flotte entfernt ist, setzt man die frische Farbe zu; alsdann wird gut umgerührt, im Bedarfsfalle auch mit kaltem Wasser abgeschreckt und wieder eingegangen. Besondere Sorgfalt erfordert das Erhitzen: die Flotte muss, selbst wenn sie kochen soll, möglichst ruhig und höchstens in schwach wallender Bewegung sein, da die Garne sonst in Verwirrung gerathen und Wollgarne sich verfilzen. Zur Vermeidung dieses „Verkochens“

suche man die Zeit des Färbens zu beschränken und trage vor Allem Sorge, den Farbton sofort ohne längeres Probiren zu treffen; verfärbte Wollgarne suche man nicht erst durch Abziehen u. s. w. zu verbessern, sondern färbe sie wenn irgend möglich ohne Weiteres schwarz.

César Corron empfiehlt, die beim Färben der Seide verwendeten Stöcke einen Augenblick in concentrirte Schwefelsäure zu tauchen und schnell abzuspülen; das Holz wird oberflächlich in Hydrocellulose verwandelt und erhält dadurch eine Glätte und Sanftheit, welche namentlich für das Färben von Seidengarn vortheilhaft sind.

Das Färben der Garne im Strang erfordert viel Handarbeit und stellt sich hauptsächlich aus diesem Grunde viel theurer, als das Färben von Stückwaare. Garn wird daher häufig in den zum Färben loser Wolle und Baumwolle bestimmten mechanischen Färbeapparaten, z. B. in dem von Schmidt, Wegel & Abbt und Schirp (S. 1195)

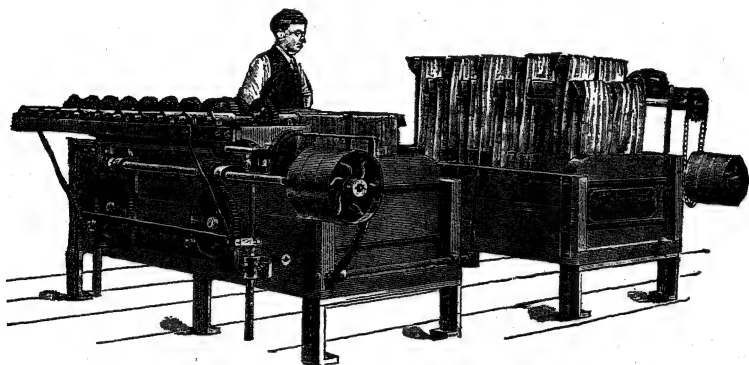



Fig. 120. Spencer's Garnfärbemaschine.

gefärbt. Auch wurden zahlreiche Apparate gebaut und patentirt, welche die Handarbeit nachahmen sollen. Die meisten solcher Maschinen enthalten an Stelle der Stöcke Porzellanwalzen, welche von einem Schaft aus mittelst Zahnrädern vorwärts und rückwärts gedreht werden, wie in der Garnwaschmaschine Fig. 76 (S. 298), oder der Schaft fehlt und die Bewegung wird von einer Rolle zur nächsten durch Zahnräder übertragen, wie in Spencer's Garnfärbemaschine Fig. 120.

Die Garnträger dieses Apparates sind alle an einem Rahmen befestigt, welcher sich (wie auf der rechten Hälfte der Zeichnung sichtbar) zusammen mit dem Garn aus der Flotte herausheben lässt. Die Stränge sind mit einer durchgesteckten Metallstange belastet, damit sie während des Färbens glatt herunter hängen. Durch die Drehung der Garnträger werden die Stränge in der Flotte umgezogen.

Eine andere allgemeine Form der Strähnfärbemaschine besteht

aus 2 parallelen Scheiben oder Rädern, welche sich langsam in der Flotte drehen. Die Strähne sind zwiefach, nahe dem Umfang und der Mitte, über Stöcke gehängt, und je nach der Tiefe, bis zu welcher die Scheiben in die Flotte eintauchen, werden die Strähne der Wirkung der Farblösung mehr oder minder unterworfen. Eine verbesserte Form einer solchen Färbeeinrichtung, welche von Klauder & Bros. patentirt wurde[1]) und von der Klauder-Weldon Dyeing Machine Co. in Huddersfield geliefert wird, ist in Fig. 121 und 122 abgebildet.

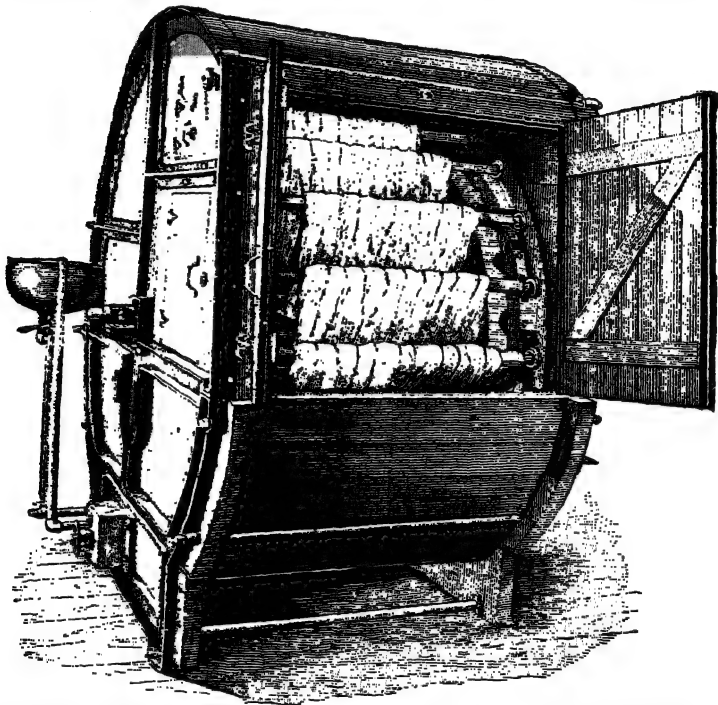



Fig. 121. Klauder-Weldon's Garnfärbemaschine. (Aussen-Ansicht.)

Die ganze Maschinerie ist hier in einen Holzkasten eingebaut, so dass während des Färbens wenig Dampf in den Arbeitsraum gelangt; die Waare bleibt heiss, während sie sich ausserhalb der Flotte befindet, und es wird sehr viel Dampf gespart. Fig. 122 zeigt die Maschine ohne dieses Gehäuse. Dasselbe ist mit zahlreichen Thüren versehen, so dass das Garn von allen Seiten zugänglich ist. Aus Fig. 122 ist auch die Aufhängung der Garnsträhne ersichtlich; diese sind in einem spitzen Winkel zum Radius des Kreises aufgehängt,

---

[1]) D. R.-P. 48669, Lehne's Färberzeitung 1889/90, 43, Dingler's polyt. Journ. (1891), 279, 36.

so dass sie allmählich ihrer Länge nach und nicht im Ganzen in die Flotte eingetaucht werden und wieder heraus kommen. Hierdurch werden sie sehr geschont und soll durch diese Anordnung auch das Färben von Kammzug auf der Maschine leicht ausführbar sein. Der untere kumpenförmige Theil des Gehäuses nimmt die Farbflotte auf und etwa die Hälfte des Garnes befindet sich jeweilig in dieser; da die Maschine etwa 2 Umdrehungen in der Minute macht, so bewegt sich das Garn ohne bedeutende Unterbrechungen durch das Bad und

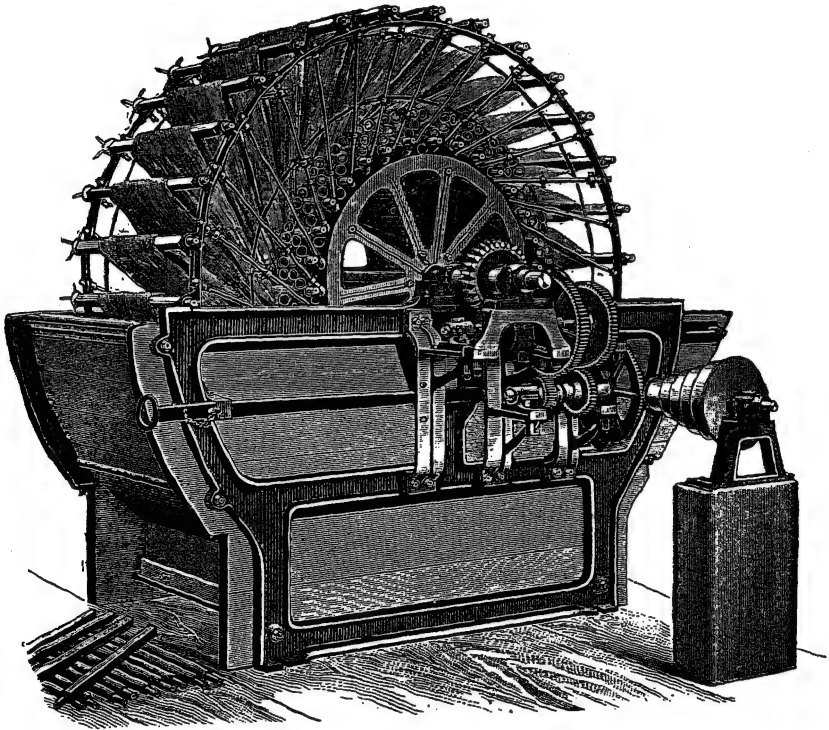



Fig. 122. Klauder-Weldon's Garnfärbemaschine. (Innen-Ansicht.)

wird gleichzeitig lebhaft umgezogen. Durch Mitnehmerhülsen, welche bei jeder viertel Umdrehung der Scheibe einmal um sich selbst gedreht werden, werden auch die Garnstöcke gedreht, so dass die Strähne während der Arbeit auf ihnen verschoben werden und keine Lagerstellen erhalten. Etwaige durch Verfangen des Garnes oder Nichtschaltung der Stöcke hervorgerufenen Unregelmässigkeiten werden durch ein Läutewerk angezeigt. Zusätze von Beize oder Farbstoff können während des Färbens ohne Herausnehmen des Garns gemacht werden; es dient hierfür der auf der linken Seite des Gehäuses sicht-

bare Trichter, dessen Ausflussrohr dicht am Boden des Farbbottichs mündet; die langsam austretende Lösung vertheilt sich durch die Bewegung des Garnes schnell in der übrigen Flotte. Da das Garn sich in einem geschlossenen Gehäuse befindet, erfordert die Maschine sehr wenig Dampf. Die Färbungen fallen sehr gleichmässig aus und das Garn verfilzt wenig. Ein geübter Arbeiter soll die Maschine in 3 Minuten mit 100 Pfund Garn beschicken und ebenso schnell wieder entleeren können, und die Tagesleistung soll sich bei 10stündiger Arbeitszeit auf 1200—2000 Pfund Garn steigern lassen; zur Bedienung von 2 Maschinen genügen 1 erwachsener und 1 jugendlicher Arbeiter. Diese Maschine bewährt sich vorzüglich. — Sykes und Heppenstall in Huddersfield befestigen beim Färben in einer ähnlichen Garnfärbemaschine beschwerte Scheiben an den Enden der Garnstöcke, wodurch sich dieselben beim Umdrehen der Maschine langsam um sich selbst drehen.

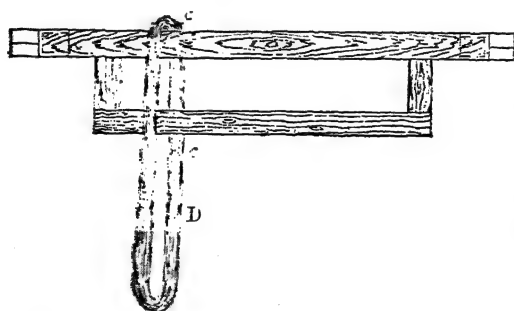



Fig. 123. Garnträger für Corron's Garnfärbemaschine.

Die Garnfärbemaschine von César Corron[1]) sucht die gewöhnliche Art des Garnfärbens mit Handarbeit möglichst genau nachzuahmen. Auf dem Rand des Färbebottichs ruht ein mit Einschnitten versehener Rahmen, in welchem die Garnstöcke liegen Durch zwei Schlitten, welche sich längs des Bottichs hin und her bewegen, werden die Stöcke, einer nach dem andern erfasst, gehoben, um sich selbst gedreht und wieder eingesenkt, jedoch nicht in die alte Stelle, sondern um einige Einschnitte versetzt. Die Garnträger haben eine eigenthümliche Gestalt (Fig. 123), indem an dem eigentlichen Garnstock AA ein rechteckiger Rahmen befestigt ist; wird nun der Garnträger um seine Achse AA gedreht, so verschiebt sich der Strahn um die doppelte Länge cc und der Punkt D der Zeichnung kommt zu oberst. Wegen der Einzelheiten der Maschinerie muss auf die Patentbeschreibung verwiesen werden. Diese Maschine hat sich in grossen Seidenfärbereien vorzüglich bewährt.

Kettenfärberei. Kettgarn wird zwar viel in Strahnform, wie eben beschrieben, gefärbt. Für grössere Mengen von baumwollenen

[1]) D. R.-P. 42 302; Lehne's Färberzeitung 1889/90, 154; ausführlicher in Dingler's polyt. Journ. (1888), **268**, 196.

Kettgarnen ist aber das Färben in Kettform, welches schnell und mit wenig Handarbeit auszuführen ist, sehr vortheilhaft.

In Fig. 124 ist eine Kettenfärbemaschine mit drei Abtheilungen gezeichnet. Dieselbe besteht aus einer langen hölzernen Kufe, welche in drei Kammern getheilt ist; jede einzelne kann mit Dampf geheizt werden und enthält 3 Walzen oben und 4 unten zur Führung des Garns. Zwischen je 2 Kammern und am Ende der dritten befinden sich Quetschwalzen. Solche Maschinen werden mit mehr und mit weniger als 3 Kammern gebaut, je nach den besonderen Zwecken, für welche sie dienen. Sie können alle mit der gleichen Flüssigkeit oder mit verschiedenen gefüllt und so eingerichtet werden, dass in ihnen nacheinander das Waschen (Entfetten), Beizen, Färben und Spülen der Kette ausgeführt wird. Beim Arbeiten in dieser Maschine werden 6—8 fertig geschorene Ketten von Ballen A abgewickelt und durch den Rechen B, welcher sie getrennt hält, in die erste Kammer ge-

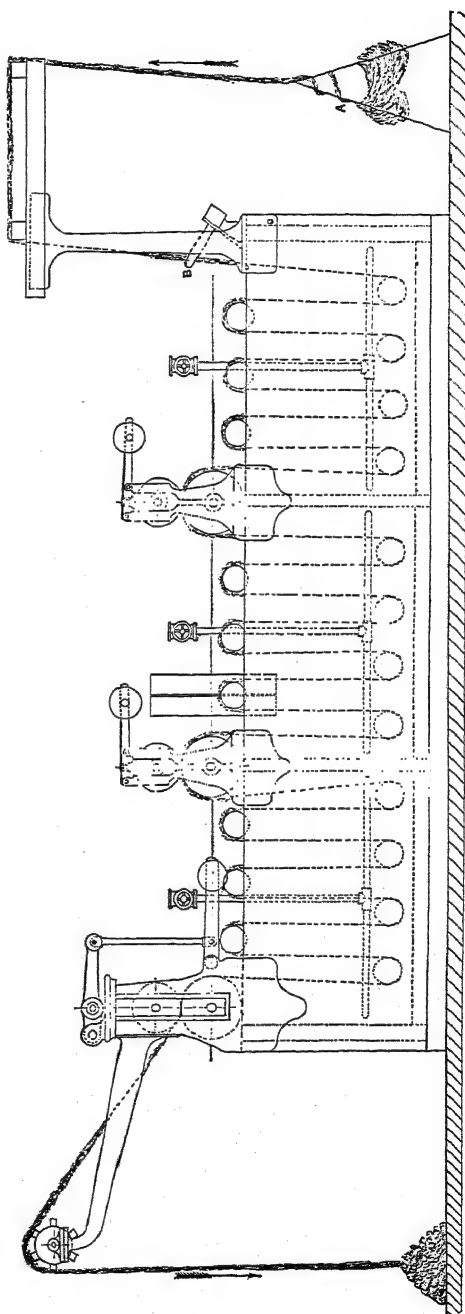



Fig. 124. Kettenfärbeeinrichtung.

führt. Sie laufen hier um die Leitwalzen herum durch die Flüssigkeit auf und nieder und zwischen den Quetschwalzen hindurch in die zweite Kammer und so fort, bis sie das letzte Paar Quetschwalzen durchlaufen haben. Es gelingt nicht immer, die Kette auf diese Weise in einem Zug fertig zu färben und wenn daher eine weitere Behandlung erforderlich ist, läuft dieselbe, anstatt am Ende der Maschine abgelegt zu werden, über einen in der Zeichnung nicht wiedergegebenen Rahmen welcher über der Einrichtung angebracht ist, in die erste Kammer zurück, um den Bottich wiederholt zu durchlaufen.

Färben von Garn in Cop-Form. Für die Zwecke der Weberei ist das Aufwickeln des Garns in Gestalt des Cop oder Kötzer das geeignetste und gleichzeitig ein für die Arbeit des Spinnens selbst zweckmässiges Verfahren: die Spinnmaschinen sind daher so gebaut, dass sie das gesponnene Garn selbstthätig in Copform aufwinden. Für die Strangfärberei hingegen muss das Garn vom Cop abgehaspelt, nach dem Färben aber wieder in Copform aufgewunden werden, was viel Arbeit erfordert und zur Schädigung des Garns, besonders zu häufigen Fadenbrüchen Anlass giebt. Mit der neuesten Entwicklung der Technik hat sich daher das Bestreben geltend gemacht, das Abwinden der Cops für die Garnfärberei entbehrlich zu machen, und sind infolgedessen Apparate in grosser Zahl entworfen und patentirt, welche das Färben des Garns im Cop ausführen. Die Versuche haben sich in erster Reihe auf die Garnfärberei der billigsten der drei wichtigeren Fasern, der Baumwolle gerichtet und für diese sind bedeutende praktische Erfolge zu verzeichnen, die durch die Anwendung der directen Farbstoffe wesentlich ermöglicht wurden; ausser diesen werden namentlich Indigo und Schwefelfarben auf Cops gefärbt. Für die thierischen Fasern hingegen bieten deren geringere Durchlässigkeit und allgemeines Verhalten gegen die Farbstoffe erhebliche Schwierigkeiten.

Ausser der Vermeidung der Schädigung des Garns durch mechanische Angriffe beim Winden und Färben bietet die Copfärberei für den Spinner und Weber baumwollener Garne noch weitere Vortheile. Da beim Spinnen auf jene spätere Beanspruchung keine Rücksicht genommen werden muss, so kann das Garn von vornherein weicher gesponnen werden und liefert ein volleres Gewebe. Ferner ergiebt sich beim Färben im Strahn stets ein gewisser Gewichtsverlust, welcher durch die oxydirende Wirkung der Luft auf die Baumwolle beim Umziehen der Strähne in kochenden, besonders in heissen alkalischen Flüssigkeiten zu erklären sein dürfte (vergl. S. 82): beim Copfärben soll dieser Verlust fortfallen, was begreiflich erscheint in Erwägung des Umstandes, dass die meisten Copfärbemaschinen das Garn während des Färbens nur wenig oder garnicht mit der Luft in

Berührung bringen. Auch aus diesem Grunde liefert das gleiche Garn ein volleres Gewebe, als wenn es im Strahn gefärbt wäre und es ergiebt sich die Möglichkeit, höhere Nummern rohen Garns für ein bestimmtes Gewebe zu verwenden; in beiden Fällen gelingt es also, an Baumwolle zu sparen. Da ein Hantiren des Garnes nicht erforderlich wird, so ist es ebenso leicht, hohe Nummern, wie grobe, zu färben, und es bereitet daher keine Schwierigkeiten, die nöthigen gefärbten Garne für feine Gewebe, halbseidene Stoffe, Spitzen u. s. w. herzustellen.

Den meisten Copfärbeapparaten liegt der Gedanke zu Grunde, die Flotte durch die Masse des Cop hindurch zu saugen oder zu drücken. Die praktische Schwierigkeit, welche sich dabei ergiebt, besteht in dem mangelhaften und ungleichmässigen Durchfärben der festgewickelten Cops. Indessen hat die Copfärberei eine lebhafte und stetige Entwicklung genommen, und es werden zur Zeit in einer grösseren Zahl von Färbereien sehr bedeutende Mengen Baumwollgarn im Cop gefärbt. Grossen Vortheil zog diese Art der Färberei aus den neuen directen Baumwollfarben, welche in hervorragendem Grade die Eigenschaft besitzen, Baumwolle leicht und gleichmässig zu färben. Es ist leicht begreiflich, dass nur solche Farbstoffe und Beizen, welche vollständig in Wasser löslich sind und auch nicht von selbst unlösliche Bestandtheile ausscheiden (sich also nicht spalten), für diesen Zweck Verwendung finden können; denn wollte man einen unlöslichen Farbstoff, wie z. B. Alizarin, durch das Cop treiben, so würde die Masse der Baumwolle wie ein Filter wirken, und folglich würden nur die obersten Garnlagen durchgefärbt werden, während das Innere wenig oder keine Färbung erhielte. Ausser den directen Baumwollfarben scheint Indigo in Form der Hydrosulfitküpe sich besonders zum Färben von Cops zu eignen. Auch die Schwefelfarben werden schon auf gleichem Wege angewendet. Die Schwierigkeiten des Copfärbens wachsen, wie leicht begreiflich, mit der Zahl der zur Befestigung der Farben nöthigen Behandlungen und demgemäss hat das Färben basischer Farben und Beizenfarbstoffe auf Cops sich noch wenig ausgedehnt; namentlich scheint es bisher noch nicht gelungen zu sein, echtes Türkischroth marktfähig auf diesem Wege zu erzeugen.

Zur Erzielung gleichmässiger Färbungen durch die ganze Masse der Cops ist es ferner wichtig, dass dieselben dem Durchgang der Flotte gleichmässigen Widerstand entgegensetzen und dass die Flotte gleichmässig durch alle Theile der Cops hindurchgetrieben werden kann. Um verschiedene Partien in genau gleichen Tönen treffen zu können, ist es auch erforderlich, dass Stärke und Wärme der Flotte für verschiedene Partien mit Leichtigkeit gleichmässig erhalten werden können. Es braucht kaum erwähnt zu werden, dass die Cops aus der

Bearbeitung dergestalt hervorgehen müssen, dass sie ohne Umspulen gut zum Weben zu verwenden sind.

Ein vollständiges Bleichen der zu färbenden Cops ist in der Regel entbehrlich. Gewöhnlich werden dieselben zur Entfernung von Oel und Wachs in Körbe von Weidengeflecht eingepackt, einfach mit Alkali abgekocht und dann gefärbt (vergl. S. 183).

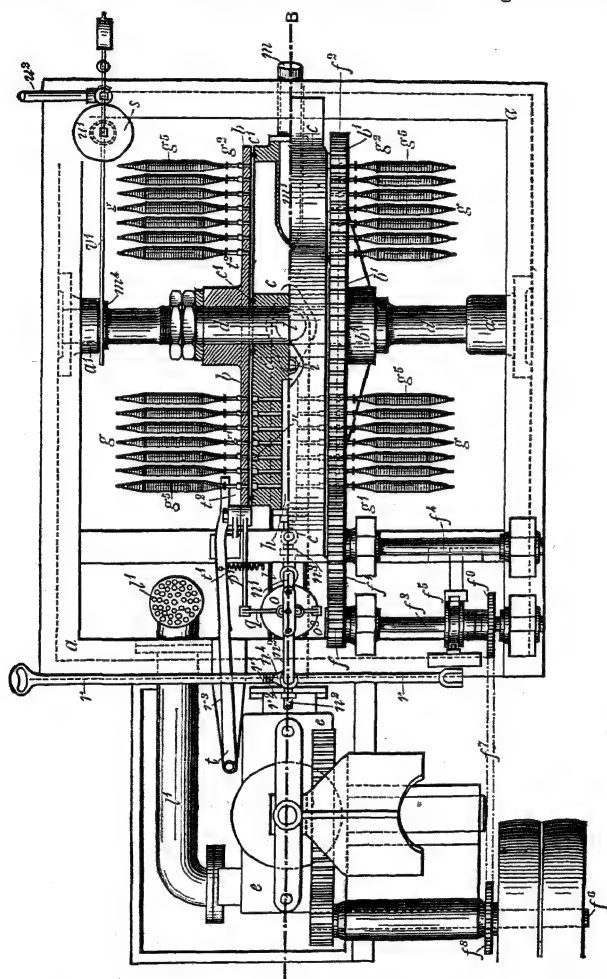
Eine Bleich-Centrifuge für Cops und Kreuzspulen, welche von Oswald Fischer in Göppersdorf entworfen ist und von C. G. Haubold jr. in Chemnitz ausgeführt wird, ist in Fig. 125 dargestellt. Die in einem Kochkessel gekochten Cops oder Kreuzspulen werden in die Centrifugentrommel eingeschichtet: um ein Lockern der Wickelung zu verhüten, werden sie auf Hartgummispindeln gesteckt. In der Trommel und an ihr befestigt befindet sich ein kleineres trommelförmiges Sieb, in welches ein feststehendes Gabelrohr eintaucht, das oben an einem Stutzen 3 Hähne für die Zuleitung von Wasser, Säure- und Hypochloritlösung trägt, welche durch eine geeignete Pumpe oder dergl. zugeführt werden. Nachdem die Schleuder in Betrieb gesetzt ist, werden die verschiedenen Flüssigkeiten nach einander in die innere Siebtrommel geleitet, hier durch die Centrifugalkraft in einen feinen Sprühregen verwandelt und so durch das Bleichgut getrieben, was sehr gleichmässig geschehen soll. Die ausgeschleuderten Lösungen können in die Sammelgefässe, aus welchen sie zugeführt werden, zurückfliessen. Jede Behandlung muss eine bestimmte Zeit dauern, die durch Versuche festgestellt wird. Nach dem Spülen kann die Waare in der Bleichcentrifuge entwässert werden; es geschieht dies jedoch vortheilhafter in einer besonderen kleineren Schleuder. Schliesslich werden die Cops oder Kreuzspulen auf Trockenheerden getrocknet.

Fig. 125. Bleichcentrifuge für Baumwoll-Cops.

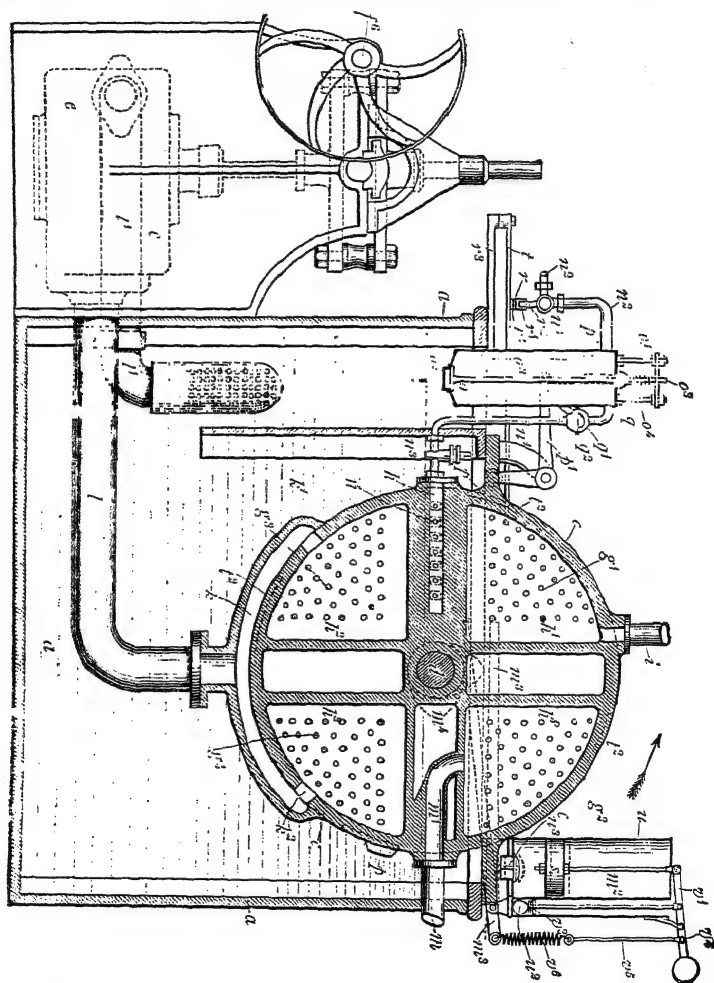
Von den vielen mehr oder minder erfolgreichen Copfärbeapparaten seien nur einige wenige, über welche günstige Urtheile aus der Praxis vorliegen, näher beschrieben.

Ein vorzüglicher *Copfärbeapparat* ist der von *A. A. Graemiger* entworfene und von *Graemiger, Whitehead, Mason und Leigh*[1]) später

[1]) D. R. P. 44231 und 56463. Dingler's polyt. Journ. (1ɗ92) **284**, 32.

verbesserte, welcher in Fig. 126 u. 127 dargestellt ist. In Deutschland wird er von der Rheinischen Copsfärberei-Gesellschaft in Barmen geliefert. Der Apparat ist doppelseitig gebaut und enthält zweimal vier Kammern h_1, h_2, h_3 und h_4 (Fig. 127), von welchen die 2 jeweils unten befindlichen in die Farbflotte des Behälters a eingetaucht sind und

gleichzeitig mit einer Pumpe in Verbindung stehen; letztere treibt die Flotte im Kreislauf durch die beiden unteren Kammern, indem sie dieselbe durch das Rohr l ansaugt und durch das Rohr l^1 in die Kammer zurückdrückt. Die linke der beiden oberen Kammern (h^1) steht mit einer Luftpumpe in Verbindung, um die in den Cops enthaltene Luft vor dem Eintauchen in die Flotte abzusaugen. Hierdurch

ist der Apparat zum Indigo-Färben vorzüglich geeignet. Der anderen der oberen Kammern (h^4) wird durch eine Wasserpumpe die aus dem Färbebottich aufgenommene Flotte entzogen. Die Cops stecken auf den Copträgerscheiben b und b^1, welche luftdicht an die Wände der Kammern schliessen. Diese Scheiben sind auf der Achse d befestigt

Fig. 127. Cop-Färbeapparat von Graemiger etc. (Aufrechter Querschnitt.)

und werden durch die Kammräder f, f^1 und f^2, die Schäfte f^3 und f^4 und die Kuppelung f^5 von der Triebwelle f^6 mittelst der Kette f^7 und den Rädern f^8 und f^9 mit Unterbrechungen umgedreht. Der Apparat arbeitet in folgender Weise: Die Theile jeden Copträgers, welche der Kammer h^1 entsprechen, werden mit Cops gefüllt und kommen dann durch eine Vierteldrehung vor die Kammer h^2 zu

stehen, welche mit der Saugpumpe in Verbindung ist und die Farblösung durch die Masse der Cops hindurch saugt. Durch eine zweite Vierteldrehung gelangen die Cops vor die Kammer h^3 und werden ebenso wie vor h^2 behandelt. Mit der dritten Vierteldrehung werden sie vor die Kammer h^4 gebracht, wo die überschüssige Farblösung durch die Rohre m^1, m abgezogen wird. Mit der vierten Vierteldrehung endlich werden die Scheiben in ihre Anfangsstellung zurückgebracht; hier werden die Cops entfernt und durch frische ersetzt. Die gefärbten Cops werden in einem besonderen Apparate mittelst Durchsaugens heisser Luft getrocknet. Die Drehungen der Maschine erfordern 72 Secunden für 60 Cops zu 18 g oder je 112 Secunden

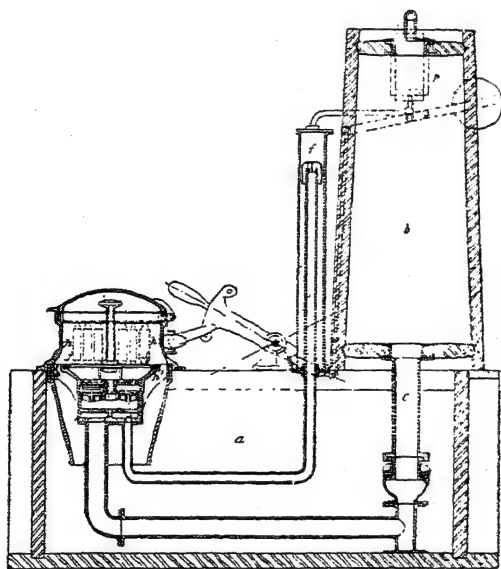



Fig. 128. Cop-Färbeapparat von Young und Crippin.

für 60 Warpcops zu 40 g oder 6 Kreuzspulen zu 500 g. 2 Burschen genügen zur Bedienung des Apparats. Die Maschine ist ausserordentlich sinnreich entworfen und liefert vorzügliche Farben. Als ein schwacher Punkt derselben wurde mitgetheilt, dass die dauernde Abdichtung der Copträger gegen die Kammern Schwierigkeit bereite, besonders bei Benutzung von Beiz- oder Farbflotten, welche die Metalle des Apparates angreifen.

Der *Copfärbeapparat* von *Young & Crippin* (Fig. 128) ist in seiner Form ausserordentlich einfach, enthält anscheinend keine gegen Abnutzung empfindlichen Theile und ist leicht zu bedienen. Die Haupttheile des Apparates sind der Behälter a für die Flotte, die Cop-

kammer h, die 2 Saugkammern b und f und ein Dampfinjector zur Erzeugung einer Luftleere. Die Cops werden auf hohle durchlochte Hülsen gesteckt, welche in entsprechenden Löchern einer Platte sitzen; letztere ist mit Handhaben versehen und wird nach Beschickung in die Copkammer eingesetzt. Die Copkammer ist mit einem Deckel luftdicht verschlossen, aber unten offen und ruht auf dem Flottenbehälter, so dass die Flotte einen Wasserverschluss für deren untere Oeffnung bildet. Durch Umlegen des Handhebels d wird in der Saugkammer b eine Luftleere erzeugt und die Flotte fliesst aus a durch die Cops nach b; sobald der Handhebel in seine vorige Stellung zurückgeführt wird, hört diese Saugwirkung auf und die Flotte läuft von selbst aus b zurück nach a; eine entgegengesetzte Bewegung des Handhebels erzeugt eine Luftleere in f, wodurch die überschüssige Flüssigkeit aus den Cops herausgesogen wird; auch diese fliesst nach a zurück. (Durch Anwendung dieser Luftleere können die Cops auch vor dem Färben entlüftet werden.) Der Dampf aus dem Gebläse geht durch eine in der Flotte liegende und diese erhitzende Dampfschlange. Der Apparat ist ebenfalls so ausgeführt worden, dass die Flotte auch in umgekehrter Richtung, also von aussen nach innen durch die Cops getrieben werden kann. Der Apparat arbeitet mit $^3/_4$—1 kg (Atm.) Luftleere und saugt daher die Flotte äusserst kräftig durch die Waare, so dass dieselbe in wenigen Minuten tief und voll gefärbt ist. Die Leistungsfähigkeit wurde auf 25 000 Bincops (Cops von Schussgarn) im 10stündigen Arbeitstage angegeben.

Ein für Cops und Kreuzspulen bestimmter Apparat, welcher von Paul Haase entworfen ist und von C. G. Haubold jr. in Chemnitz gebaut wird, ist in Fig. 129—131 in Ansicht, senkrechtem und wagerechtem Schnitt gezeichnet. Die Flotte wird hier ebenfalls durch Ansaugen bewegt. Der eigentliche Färbekessel besteht aus einem auf 3 Füssen ruhenden, gusseisernen Untertheil, welches mit Kupferblech ausgefüttert ist, und darüber einem Kupfermantel, in welchem eine kräftige Rothgussplatte befestigt ist; in entsprechende Löcher von dieser sind 570 gelochte Spindeln eingeschraubt. Zum Apparat gehören ferner eine durch Riemen oder vortheilhafter durch eine besondere Dampfmaschine zu betreibende Luftpumpe und ein Windkessel. Der Saug- und der Druckstutzen sind durch Rohrleitungen mittelst eines Dreiweghahnes mit dem oberen Theile des Windkessels verbunden. Der untere Theil des Windkessels ist durch ein Kupferrohr mit dem Färbekessel verbunden. In das Verbindungsrohr ist ein Dreiweghahn eingeschaltet, der noch einen Metallstutzen trägt, um dadurch mit verschiedenen Behältern für Farbflotten in Verbindung gebracht werden oder Flotte ablassen zu können. Nachdem alle Spindeln mit Cops oder Kreuzspulen besteckt sind, werden

die beiden Dreiweghähne auf Luftleere gestellt und die Farbflotte, welche zuvor in den Färbekessel gegossen oder geleitet ist, in den Windkessel gesaugt. Auch kann zunächst die Flotte aus ihrem Behälter in den Windkessel gesaugt werden, worauf der Dreiweghahn nach dem Färbegefäss umzustellen ist. Während 20—35 Minuten wird nun in kurzen Zwischenräumen der Dreiweghahn zwischen

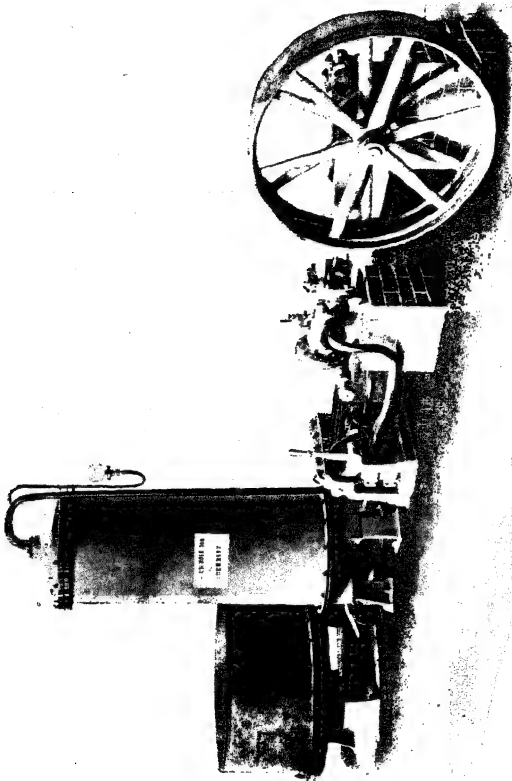



Fig. 129. Cop-Färbeapparat von P. Haase. (Haubold jr.) Ansicht.

Pumpe und Windkessel abwechselnd auf Luftdruck und Luftleere gestellt und die Flotte so ständig von aussen nach innen und von innen nach aussen getrieben, wodurch sehr gleichmässige Färbungen erzielt werden. Eine Füllung beträgt z. B. 570 Kreuzspulen = etwa 25 kg und zur Bedienung genügen 1 Mann und 1 Bursche. Auch wird der Apparat mit 2 Färbekesseln für 1 Windkessel und 1 Pumpe geliefert.

Aehnlich in der Art der Bewegung der Flotte, jedoch im

Uebrigen ganz verschieden und hauptsächlich zum Färben von fertig gescheerten Ketten, daneben auch für Cops bestimmt, ist der Apparat der Zittauer Maschinenfabrik und Eisengiesserei (früher Albert Kiessler & Co.) in Zittau i. S., welcher in Fig. 132 und 133 dargestellt

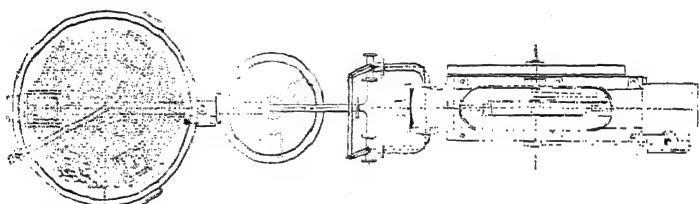
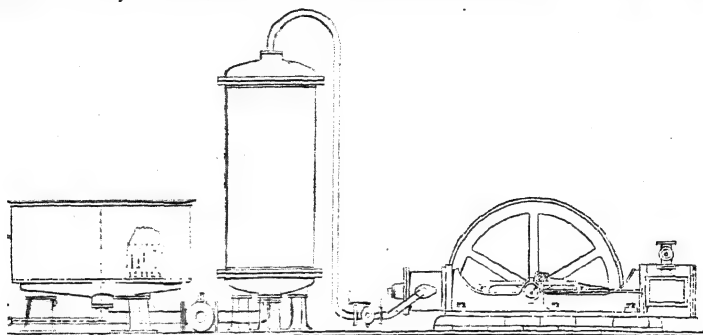



Fig. 130 u. 131. Cop-Färbeapparat von P. Haase. (Haubold jr.)
Aufrechter und waagerechter Schnitt.

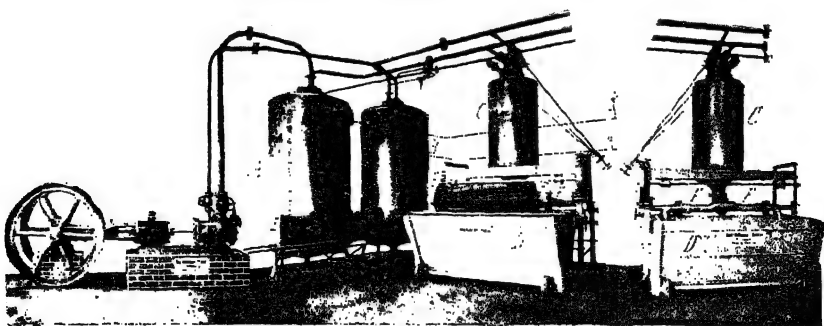



Fig. 132. Fig. 133.
Zittauer Ketten- und Cop-Färbeapparat.

ist. Er besteht aus der Luftpumpe, Druck- und Saugkessel A und B, dem Flottenkessel C, dem Färbetrog D, dem Ketten- oder Copcylinder E, sowie den nöthigen Verbindungen, namentlich dem gegabelten Gelenkrohr FF, zwischen welches der Cylinder mittelst einer einzigen

Flügelmutter luftdicht eingespannt wird. Ein zweiter Cylinder E_1 ist in Fig. 132 auf einer fahrbaren Trage sichtbar. Der mit der Kette bewickelte oder mit Cops besteckte Cylinder wird zwischen das gegabelte Gelenkrohr eingeführt (Fig. 132) und in den Färbetrog gesenkt (Fig. 133). Alsdann wird durch entsprechende Stellung der Druck- und Sauglufthähne die Flotte aus D nach C gesaugt und mittelst Dampf oder Luft zurückgedrückt, was eine Minute erfordern soll. Durch Wiederholen unter ständiger Verstärkung der Flotte wird die nöthige Tiefe und Gleichmässigkeit der Färbung erreicht. Alsdann wird der Cylinder aufgewunden und die überschüssige Farbflotte mittelst Luft oder Dampf abgedrückt oder auch abgesaugt. Auch kann dann in gleicher Weise gespült, geseift oder gestärkt werden. Sollen verschiedene Arbeiten, z. B. Färben, Diazotiren und Entwickeln, hintereinander vorgenommen werden, so werden die fahrbaren Tröge ausgewechselt. Die Cops werden schliesslich von der Spindel abgezogen und getrocknet. Die Ketten werden meist in der Schlichtemaschine weiter behandelt. Ein Cylinder fasst 2000 Bincops oder 970 Warpcops und einfache Färbungen mit directen Baumwollfarben sollen etwa 15 Minuten erfordern, für Kettenwalzen etwas mehr. Mit einer Pumpe nebst je einem Druck- und Saugkessel kann eine grössere Anzahl von Färbeapparaten verbunden werden. Der Apparat hat sich vorzüglich zum Färben von Baumwollketten bewährt und ist auch zum Färben von Cops recht gut geeignet.

Der Copfärbeapparat von Mommer & Co. in Barmen-Rittershausen ist in Fig. 134 dargestellt.[1]) Er ist dadurch gekennzeichnet, dass die Flotte nicht durch die innere Höhlung der Cops hindurchgetrieben wird, wie bei den vorbeschriebenen Apparaten. Er ist für alle Arten von Farben und namentlich auch für Indigo und Schwefelfarben vorzüglich geeignet. Vor dem Färben werden glatte massive Spindeln us Hartgummi durch die Achsen der Cops gesteckt, um deren Form zu erhalten, und alsdann werden die Cops in besondere Rahmen (aus Zinn, Hartgummi oder Holz) fest in einander geschichtet, wie es die Fig. 135 darstellt und auch die Fig. 134 erkennen lässt; eine Anzahl solcher Rahmen wird zu einem Copblock vereinigt und in der Maschine gefärbt. Auf einem fahrbaren Tische der Maschine liegt auf Rollen gelagert die mit vier senkrechten Führungsstiften p versehene durchlochte Unterplatte l des Copblockes und wird mit einer Anzahl Rahmen derart übersetzt, dass die Führungsstifte durch die in den vier Ecken der Rahmen befindlichen Löcher gehen; die Rahmen sind so eingerichtet, dass jeder folgende gegen den vorangehenden versetzt zu liegen kommt und seine Cops in die Buchten der darüber und darunter liegenden Schichten passen, wie in der Zeichnung

[1]) D. R. P. 61240. Dr. L. Schreiner, Lehne's Färberzeitung 1893/94, 134.

ersichtlich; nachdem sämmtliche Rahmen eingesetzt sind, wird die starke durchlochte Deckplatte m aufgelegt und der ganze 80—100 kg wiegende Block ohne irgendwelchen Verschluss in den Kasten k gefahren; letzterer wird durch den genau eingepassten Metallkeil o vollständig ausgefüllt und dann geschlossen. Ohne seinen Standpunkt zu verändern, setzt nun der die Maschine bedienende

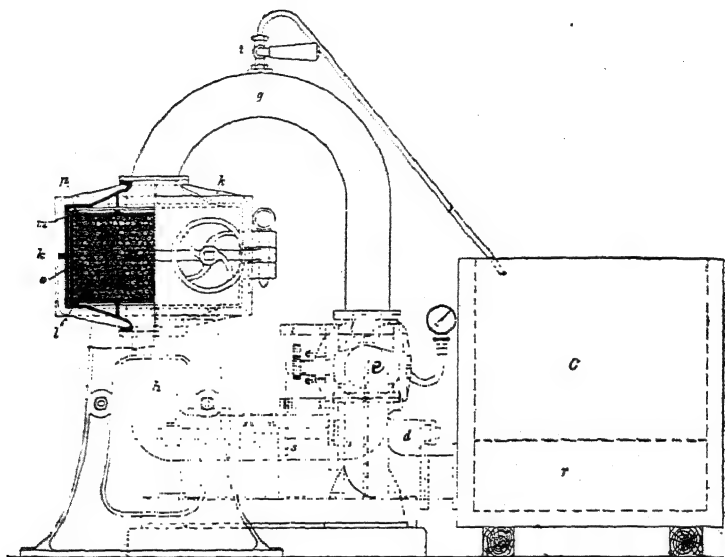



Fig. 134. Cop-Färbeapparat von Mommer & Co.

Arbeiter die Pumpe in Bewegung, welche die Flotte aus dem Behälter c durch die Vierweg-Drosselklappe e und das Rohr h von unten in den Kasten k drückt; die Flotte geht (bei einem Druck von 2 Atm. mit der Geschwindigkeit von 1500 Liter in der Minute) regelmässig durch die Cops und kehrt, die Luft vor sich herschiebend, durch das Rohr g und die Drosselklappe e nach dem Behälter c zurück, wo sie noch, um Sprudeln zu vermeiden, unter das Sieb r eintritt. Nachdem die Flotte etwa 1 Minute in derselben Richtung durch die Cops gedrückt ist, wird die Drosselklappe durch den Hebel s umgeschaltet und der Strom von oben nach unten durch den Block geleitet; nach weiteren 2 Minuten wird die Drosselklappe in die erste Stellung zurückgebracht, die Pumpe stillgesetzt, der Luft-

Fig. 135. Coprahmen für Mommer's Apparat.

hahn t geöffnet und nach dem Zurückfliessen der Flotte und Oeffnen der Thür der Copblock herausgezogen und auseinander genommen. Die Cops werden sofort in besondere Schleudereinsätze gelegt, gut ausgeschleudert und getrocknet. Beim Arbeiten mit Indigoküpe tritt an Stelle des Lufthahns ein Injector, um vor Beginn des Färbens die Luft zu entfernen und die Flotte anzusaugen. Das Färben eines Copblocks, enthaltend 10 Rahmen zu je 300 Bincops, soll einschliesslich Füllung und Entleerung der Copkammer 5 Minuten in Anspruch nehmen, so dass also die grosse Tagesleistung von 360 000 Cops herauszurechnen wäre. Der Apparat enthält keine der Abnutzung stark ausgesetzten Theile.

Stück-Färberei. Das Färben von Baumwolle, Wolle, Halbwolle und Halbseide im Stück überwiegt bei Weitem an Umfang das Färben dieser Waaren in anderer Form (als Garn u. s. w.). Es lässt sich diese Art der Färberei leicht und ohne kostspielige Einrichtungen im Grossen betreiben und erfordert verhältnissmässig nur wenige und keine geschulten Arbeiter. Die Schwierigkeiten des Verfilzens loser Fasern und des Verkochens der Garne fallen fort, die Waare wird nicht leicht durch die nothwendigen Behandlungen der Stückfärberei geschädigt, selbst ein mässig verlängertes Kochen führt keine erheblichen Nachtheile mit sich und sogar bedeutende Fehlgriffe im Treffen des rechten Farbtones lassen sich im Allgemeinen ohne grosse Schwierigkeiten wieder gut machen; endlich stehen dem Färber für die Stückfärberei zahlreiche leicht anzuwendende und meist recht befriedigende Farbstoffe zur Verfügung.

Das Färben eines in sämmtlichen Theilen der vorausgehenden Fabrikation, der Wäsche, Spinnerei, Weberei, Walke und Appretur richtig behandelten Gewebes gehört zu den dankbarsten Aufgaben des Färbers. Um so unerquicklicher ist das Färben von fehlerhafter Stückwaare; denn dieses tadellos auszuführen, ist dem Färber häufig ganz unmöglich und es kommt noch besonders erschwerend hinzu, dass viele Sünden der Fabrikation erst nach dem Färben deutlich zu erkennen sind und deshalb häufig dem Färber ungerechter Weise zur Last gelegt werden. Naturgemäss zeigen sich Fabrikationsfehler am meisten bei den Waaren, welche eine sehr vielfältige Fabrikation durchzumachen haben, bevor sie zum Färben gelangen, nämlich Wollenwaaren, und dies umsomehr, als die Wollfaser chemischen Einwirkungen überaus zugänglich ist. Baumwollgewebe ist der Färber gewöhnlich in der Lage, selbst gut zu reinigen, und Seide wird wegen ihres hohen Werthes so sorgfältig behandelt, dass sie meist ungeschädigt aus der Weberei hervorgehen dürfte. Wir haben uns bemüht, im Abschnitt III und IV auf die häufigsten Fabrikationsfehler hinzuweisen und müssen es uns versagen, auf diesen Gegen-

stand hier näher einzugehen, da derselbe nicht eigentlich zur Färberei, sondern zur mechanischen Technologie der Spinnfasern gehört, mit deren Grundzügen allerdings jeder Färber durch theoretisches Studium und praktische Erfahrung vertraut sein sollte. Kurz besprechen wollen wir nur einige in der Stückfärberei, besonders in der der Wolle, häufiger vorkommende Fehler, soweit sie durch Nachlässigkeit des Färbers selbst verursacht werden.

Es sind dies die kurz als „Zweifarbigkeit" des Gewebes bezeichneten Ungleichmässigkeiten der Färbung, welche hauptsächlich als „Wolken", „dunkle Leisten" und „dunkle Enden" unterschieden werden können und ferner die „Hitzfalten".

Wolken nennt man kleinere und grössere unregelmässige Stellen, welche sich durch eine grössere oder geringere Tiefe der Färbung oder auch durch einen abweichenden Farbton von der eigentlichen Färbung abheben. Wofern sie nicht durch Unreinheit des Stoffes verursacht sind, werden sie fast immer durch unsorgfältige oder unrichtige Behandlung in der Färberei veranlasst sein; als die hauptsächlichsten Ursachen seien genannt; ungenügendes Netzen, zu heisses Eingehen oder zu schnelles Erhitzen, ungleichmässiges Erhitzen durch unzweckmässige Lage des Dampfrohres, zu langsames Umziehen der Waare und endlich Anwendung schlecht egalisirender Farbstoffe, besonders bei Benutzung mehrerer und verschieden schnell aufziehender. Die Vorsichtsmaassregeln gegen Wolken ergeben sich daraus leicht: Man netze die Waare gründlich; Stoffe, die sich infolge Verunreinigung mit Fettstoffen schlecht netzen, reinige man so gut wie möglich; Tuche von zweifelhafter Reinheit koche man $^1/_2$ bis $^3/_4$ Stunde in reinem Wasser, dem auch ein wenig Soda, Ammoniak oder Kleie zugesetzt werden darf (worauf natürlich gut zu spülen ist). Je nach Umständen gehe man mit der Waare in der Regel in die kalte oder nicht über 70° heisse Flotte ein; nur wenige Farbstoffe gestatten heisses Eingehen. Die Waare sei vor der directen Einwirkung des Dampfes geschützt und das Dampfrohr an die Stelle gelegt, wo die Waare von dem Haspel nach oben gezogen, also in steter Bewegung ist, und nicht dort, wo sie vom Haspel herunter fällt und einige Zeit ruhig liegen bleibt; auch erneuere man das Heizrohr rechtzeitig, bevor dessen Löcher sich zu sehr durch Abnutzung erweitern. Der Haspel muss so schnell laufen, dass die einzelnen Theile der Waare nicht allzu lange ruhig in der Flotte liegen bleiben, also um so schneller, je grössere Posten gleichzeitig und je hellere Farben gefärbt werden. Bei der Auswahl der Farbstoffe ist ohne Vernachlässigung der nöthigen Echtheit möglichste Rücksicht auf Egalisirungsfähigkeit zu nehmen und aus diesem besonderen Gesichtspunkt eignen sich für Glattfärberei von Baum-

wollzeugen die directen Baumwollfarben und für die von Wollstoffen zahlreiche saure Farben vorzüglich, um so mehr als deren Neigung, in der Wäsche bezw. Walke zu bluten, für einfarbige Gewebe weniger oder garnicht in Betracht kommt; andere Rücksichten, namentlich das Verlangen höherer Echtheit gegen Licht, Wäsche, Alkali, Säuren u. s. w. zwingen allerdings den Stückfärber, auch die übrigen Farben, wie Indigo, natürliche und künstliche Beizenfarben oder basische Farben ebenfalls zu benutzen. Beim Färben von Beizenfarbstoffen auf Bichromatbeize können Wolken dadurch entstehen, dass die gebeizte Waare im Tageslicht liegen bleibt und die Beize stellenweise chemisch verändert wird (vergl. S. 462).

Dunkle Leisten, d. h. tiefere Färbung der nach den Leisten als der nach der Mitte zu gelegenen Theile der Zeuge, können in der Färberei dadurch entstehen, dass der Farbflotte mehr Gelegenheit gegeben wird, an die Ränder als an die Mitte der Waare zu gelangen. Sie treten besonders häufig bei der älteren Art des Färbens von Wollstoffen in offener Breite unter Drehung des Haspels mit der Hand auf und vornehmlich bei Anwendung kleiner Farbbottiche; die Waare fällt dann dicht über einander und wird nur langsam umgezogen und die Flotte kann während des ruhigen Liegens der Waare im Bottich weniger in die fester zusammengedrückte Mitte, als in die loseren Theile an den Leisten dringen; zudem wird man beobachten können, dass beim Umziehen in offener Breite die Flotte von der Mitte nach den Rändern fliesst, so dass diese auch beim Umziehen mehr mit der Farblösung in Berührung sind. Bei dem heute üblichen Färben in Strangform unter Anwendung schnell laufender Haspel sind daher dunkle Leisten weniger zu befürchten. Dieselben können ferner eintreten, wenn die gebeizte oder gefärbte Waare vertafelt und noch mit überschüssiger Flotte beladen so über Böcke gehängt wird, dass die Leisten nach unten hängen; es kann sich dann unter Umständen Beize oder Farbstoff nach den Leisten zu senken und hier stärkere Beizung oder Nachfärbung verursachen. Ueberhaupt lasse man die Waare nach dem Beizen und Färben nicht länger als nöthig ohne Schleudern oder Spülen liegen, um Ungleichmässigkeiten zu vermeiden. Infolge unrichtiger Einstellung in der Weberei rollen sich die Leisten bei manchen Stoffen derart ein, dass sie auf gewöhnliche Weise nicht gleichmässig zu färben sind und die Leisten zu hell bleiben; solche Stoffe hefte man der Länge nach in der Mitte zusammengelegt an den Leisten zusammen, so dass das Stück gewissermaassen einen Schlauch bildet und färbe sie dergestallt im Strange. Beim Färben in Schlauchform werden auch Brüche am besten vermieden. Kurz darauf hingewiesen sei, dass dunkle Leisten ebenso wie Wolken unter

Umständen auch durch Decatirfehler (S. 275) oder Unreinheit der Waare verursacht sein können.

Dunkle Enden werden bei Wollstoffen ausser in der Küpenfärberei (wo sie durch unrichtige Hantirung entstehen können) meist durch Decatirfehler verursacht sein. Unter Umständen können durch solche auch Wolken und dunkle Leisten (s. o.) hervorgerufen sein, was meist an den scharfen Rändern der Zeichnung zu erkennen ist. Streifige Färbungen der Enden vermeidet man durch nicht zu lockeres Zusammenheften oder besser durch faltenloses Zusammennähen der Stücke (mit der Nähmaschine). Bei baumwollenen Geweben entstehen dunkle Enden hauptsächlich auf dem Jigger, wenn die Vorlauftücher nicht lang genug sind.

Hitzfalten oder *Knitter* entstehen in Wollstoffen, wenn die Waare aus kochender Flotte herausgenommen aufgehäuft liegen bleibt; die heissen inneren Theile nehmen dann durch den Druck der auf ihnen lagernden eine unregelmässige „zerknitterte“ Gestalt an, welche sie nach dem Erkalten beibehalten (vergl. S. 121). Am häufigsten werden daher Farbknitter dort auftreten, wo die Waare zwecks wiederholten Zusetzens zum Treffen des gewünschten Farbtones mehrere Male aus der heissen Flotte herausgedreht wird und aufgeschichtet liegen bleibt, bis das Bad wieder zum Färben bereit ist. Zur Vermeidung von Hitzfalten schrecke man deshalb das Bad vor dem Herausnehmen der Waare durch kaltes Wasser auf 60—70° ab oder lasse diese sofort nachher durch mässig heisses Wasser laufen; nach dem Herausnehmen ist sie dann mehrere Male über Böcken glatt zu vertafeln, so dass sie gut abgekühlt wird. Hitzfalten können sich auch zeigen, wenn ganz oder stellenweise trockne und sich ungleich netzende Stoffe in kochendes Wasser kommen; die trocknen Theile werden dann viel stärker, als die genetzten von dem heissen Wasser beeinflusst. Ferner können sie auch durch Heisslaufen der Waare auf der Walke oder (trocknen) Waschmaschine entstehen. Die Beseitigung der Hitzfalten ist oft äusserst schwierig; sie kann nur dadurch erreicht werden, dass das Tuch in ganz glatt gespanntem Zustand bei noch höherer Hitze gekocht oder gedämpft wird, als diejenige war, bei der sie entstanden sind. In schlimmen Fällen ist die Waare vor dem Kochen oder Dämpfen nochmals zu walken und zu rauhen.

In der Stückfärberei ist der Maschinenbetrieb fast ganz durchgeführt; nur in der Blauerei von Wollzeugen und in den für ländliche Hausweberei arbeitenden kleinen Lohnfärbereien findet man noch viel Handarbeit ohne Maschinen.

Die einfachste Stückfärbemaschine ist die Kufe mit Haspel, wie sie in den Fig. 137, 138 und 139 abgebildet ist. In einer solchen Ein-

richtung können alle Stückfärbearbeiten, wie Waschen, Netzen, Beizen, Färben und Spülen ausgeführt werden. Die eingeschriebenen Maasse sind in Millimetern gegeben und für eine Maschine berechnet, welche

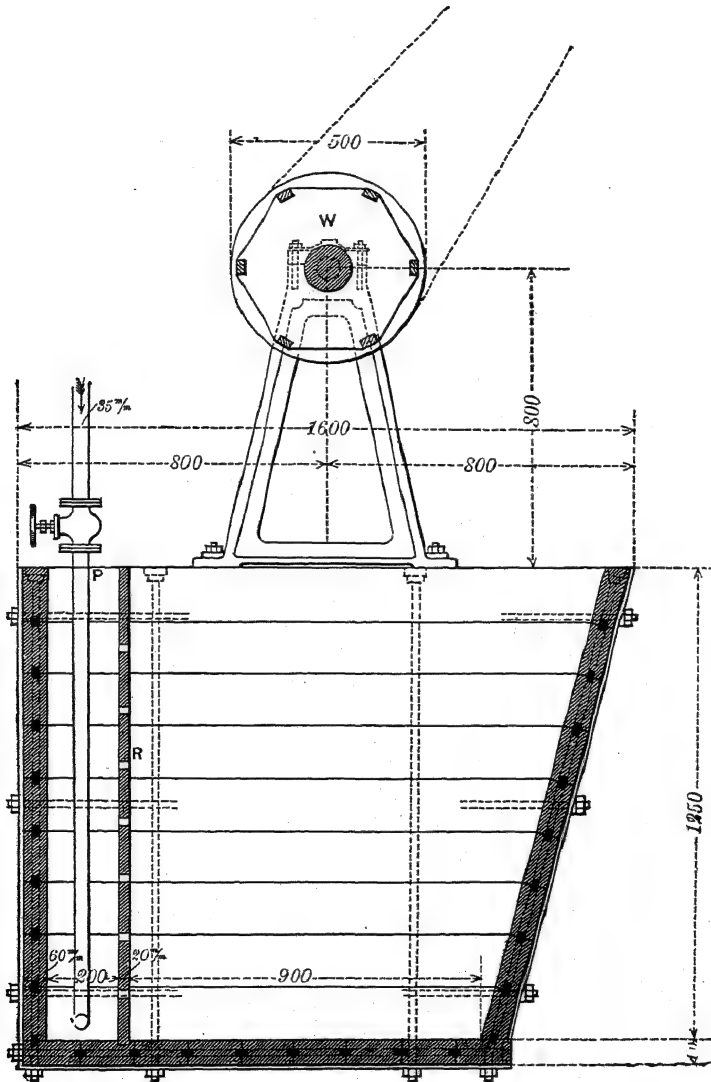



Fig. 136. Stückfärbekufe mit Maschinenhaspel (Querschnitt von vorn).

etwa 100 kg Wollentuch färben soll. Die Kufe ist aus Holzbrettern gearbeitet, welche durch eiserne Bolzen zusammengehalten werden; einige sind in den Zeichnungen sichtbar, andere nur durch schwarze

Punkte angedeutet. Die Flotte wird mittelst offenen Dampfes durch das bei E nahe dem Boden der Kufe eintretende und die ganze Vorderwand entlang laufende Kupferrohr P erhitzt; die durchlochte Scheidewand R schützt die Waare vor unmittelbarer Berührung mit dem Dampfrohre. Am Boden befindet sich ein Ablassrohr. Die

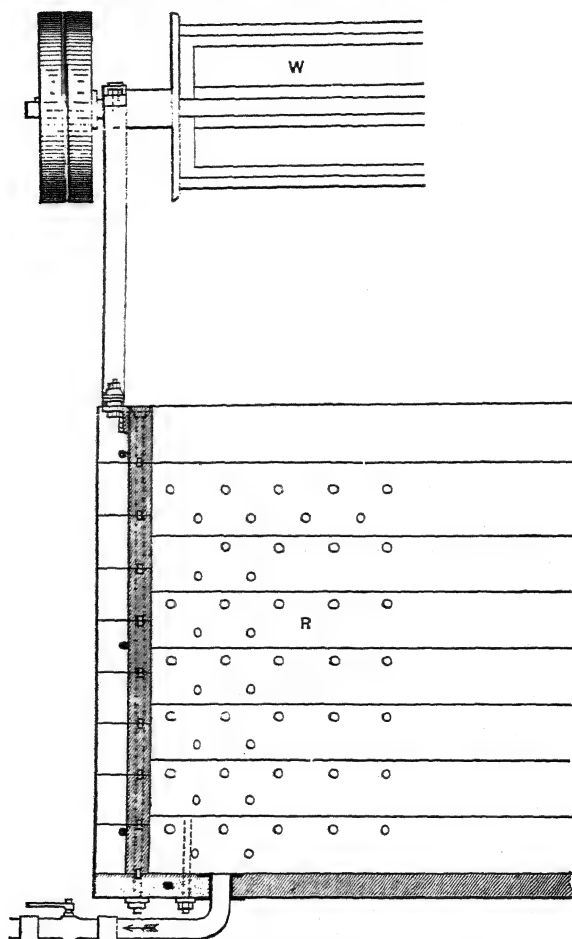



Fig. 137. Stückfärbekufe mit Maschinenhaspel (Vorderansicht).

Stücke werden Ende an Ende in Gestalt eines Bandes ohne Ende um den Haspel W genäht und während des Beizens oder Färbens durch dessen Umdrehung beständig durch die Flotte gezogen. Abwärts laufend fallen sie auf die abgeschrägte Hinterwand des Bottichs und rutschen allmählich nach vorn. Meist laufen die Stücke in dieser Maschine in Strangform, da dies im Allgemeinen die Gleichmässig-

keit der Färbung befördert und wenig Arbeit zur Ueberwachung verlangt; doch können sie auch in offener Breite gefärbt werden, wie es für besondere Arten Waare (namentlich Tuche mit „gebasteten“ Leisten) nöthig ist, und werden sie dann bei ziemlich langsamem Lauf der Maschine von einem Arbeiter mittelst eines Stockes breit gehalten. In der Regel werden mehrere Stränge in Gestalt von Bändern ohne Ende nebeneinander auf denselben Haspel genäht und dann durch ein in die Kufe gesetztes Gitterwerk getrennt, so dass sie nicht in einander gerathen (vergl. Fig. 140). In der Zeichnung ist der Haspel durch Riemenbetrieb bewegt abgebildet; in kleinen

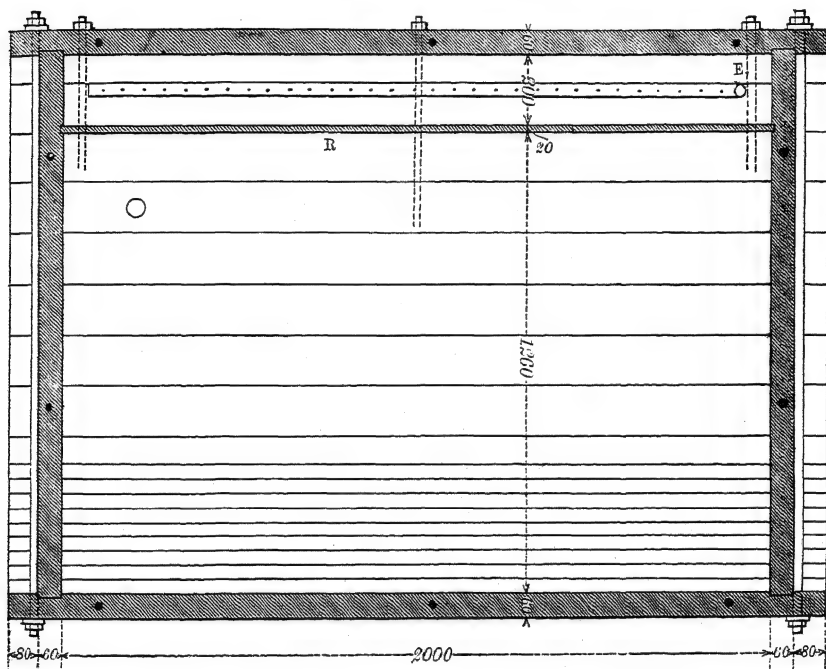



Fig. 138. Stückfärbekufe mit Maschinenhaspel (Grundriss).

Färbereien wird aber noch zuweilen durch Kurbeln mit der Hand gedreht; zweckmässig richtet man die Maschinenhaspel so ein, dass sie auch durch Handkurbeln betrieben werden können, damit im Falle von Betriebsstörungen während einer angefangenen Färbearbeit (z. B. Zerreissen des Treibriemens) die Waare nicht unbewegt in der Flotte liegen muss.

Eine andere Form von Färbekufe, welche auch für wollene Stückwaare gebraucht wird, ist in Fig. 139 dargestellt. Der Boden ist hier gekrümmt, statt flach wie bei der vorigen Einrichtung.

Eine von W. Bündgens in Aachen und Anderen gebaute, sehr bewährte Art des Haspels nebst Färbekufe für Wollenwaaren ist in Fig. 140 gezeichnet. Diesen Haspel kann man durch einfache Umstellung von 2 Handrädern schneller oder langsamer, vorwärts oder rückwärts laufen lassen und dadurch sehr leicht den jeweiligen Bedürfnissen der Färberei anpassen. (In der Zeichnung sind zwei Haspel sichtbar, welche Einrichtung ein Schleifen von schweren Tuchen auf dem Haspel (ohne Umziehen derselben) verhindern soll; doch kann der besondere Antrieb ebenso für einen einzigen und auch für mehr als zwei Haspel eingerichtet werden.) Die verlängerte Achse des Haspels trägt eine Reibungsscheibe, deren Umfang mit Leder bekleidet ist; zweckmässiger besteht die Scheibe aus zwei starken gusseisernen Platten, zwischen welche — über ihren Rand hervorragend — ein Kranz aus fest aneinander gelegten Keilstücken eines zähen Holzes gefügt ist; das Holz wird durch den Gebrauch ausserordentlich hart und nutzt sich in der feuchten Luft der Färberei viel weniger ab als Leder. Im rechten Winkel zu dieser Reibungsscheibe liegt rechts und links neben ihr je eine glatte Reibungsscheibe, welche beide fest auf einer Welle sitzen und ein

Fig. 139. Stückfärbekufe mit gekrümmtem Boden.

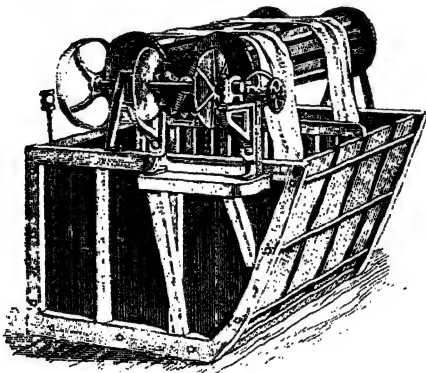



Fig. 140. Stückfärbekufe mit verstellbarem Haspel. (W. Bündgens.)

wenig mehr, als die Länge des Durchmessers der ersten Reibungsscheibe beträgt, von einander entfernt sind. Die Welle dieses Scheibenpaares erhält ihre Bewegung von der Hauptwelle entweder unmittelbar durch Treibriemen und Fest- und Leerscheibe, oder falls die Aufstelluug es erfordert unter Mithülfe eines Kegelrädergetriebes. Durch die in der Zeichnung sichtbaren zwei Handräder ist das den Scheiben zunächst befindliche Haspellager einmal in der Längsrichtung der Haspelwelle und ferner im rechten Winkel zu derselben, beide Male in der Wagerechten zu verschieben, was durch von den Handrädern geführte Schraubenspindeln bewirkt wird. Indem die auf der Haspelwelle befestigte Reibungsscheibe so gestellt wird, dass sie mit der einen oder der andern des umlaufenden Scheibenpaares in Berührung ist, wird sie und somit der Haspel nach der einen oder anderen Richtung mitgenommen und in Umdrehung versetzt. Durch Verschieben des Haspels in der Längsrichtung wird ihm gleichzeitig ein schnellerer oder langsamerer Lauf verliehen; denn je näher seine Scheibe dem Umfang der einen oder anderen treibenden Scheibe ist, desto schneller umlaufende Kreise derselben berührt sie und umgekehrt, je näher den Mittelpunkten des Scheibenpaares sie sich befindet. Durch eine ganz leichte Drehung des einen Handrades, welche die Haspelscheibe ausser Berührung mit den anderen Scheiben bringt, kann der Haspel fast augenblicklich zum Stillstand gebracht werden, was besonders bei Verwickelungen der Tuchstränge, beim Arbeiten in offener Breite und beim Ein- und Ausbringen der Waare vortheilhaft ist. Es sei noch auf die in der Zeichnung deutlich sichtbare Gitterwand hingewiesen, welche die Tuchstränge auseinander hält.

Um den Arbeitsraum möglichst frei von Dampf zu halten, überbaut man in Wollfärbereien diese Art Kufen häufig mit dichten Hauben aus Holzbrettern, aus welchen ein weites, ebenfalls aus Holzbrettern hergestelltes und durch das Dach geführtes Rohr den Dampf unmittelbar ins Freie entweichen lässt. Thüren in der Haube (wie z. B. in Fig. 121 gezeigt) gewähren den nöthigen Zugang zur Waare. Zuweilen sind auch Vorkehrungen angebracht, um die Maschine beim Entstehen von Knoten zum Stillstand zu bringen (vergl. Fig. 67, S. 267). Diese Vorrichtungen haben sich sehr bewährt und bieten überdies den Vortheil sehr bedeutender Dampf-Ersparniss, da die Hitze durch die Haube zusammengehalten wird.

Während diese Maschinen in erster Reihe für Wolle Verwendung finden, sind die folgenden hauptsächlich oder allein für Baumwolle bestimmt.

Fig. 141 zeigt eine Färbekufe mit Haspel von Mather & Platt, welche besonders zum Färben von schwerem Baumwollzeug in offener

Breite mit bunten Farben bestimmt ist. Derselben Firma verdanken wir die Zeichnung der kupfernen doppelwandigen Färbekufe mit vierkantigem Haspel (Fig. 142), in welcher die Flotte durch Einblasen von Dampf in den Hohlraum unter dem Boden des Bottichs erhitzt wird, so dass keine Verdünnung derselben während des Färbens eintritt. Es ist dies in besonderen Fällen, besonders beim Färben der directen Baumwollfarben und des Anilinschwarz wichtig.

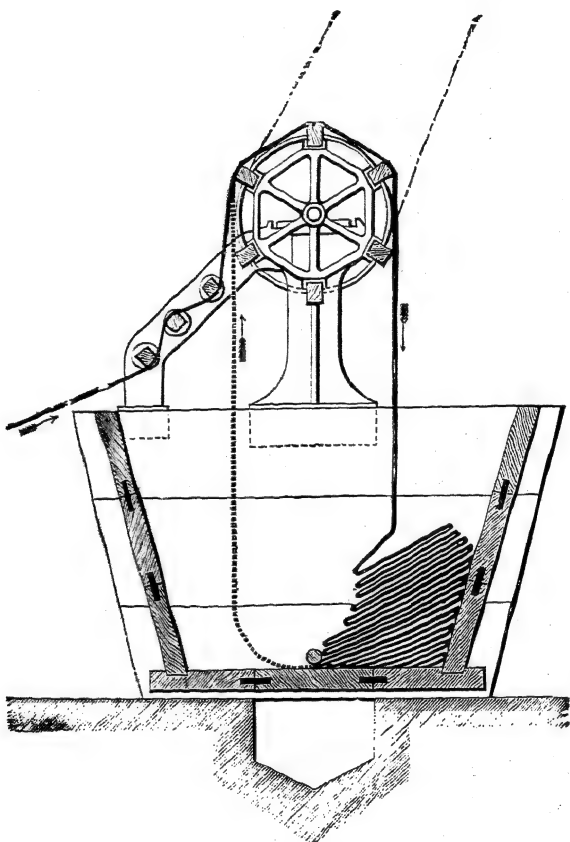



Fig. 141. Färbekufe für Baumwollgewebe.

Eine andere Bauart, welche viel für Baumwollzeug, besonders in der Alizarinfärberei gebraucht wird, ist im Längs- und Querschnitt in Fig. 143 und 144 dargestellt. Die Kufe selbst ist aus Eisen gebaut. Die Stücke treten Ende an Ende geheftet in Strangform links in die Maschine ein, laufen über den Haspel nach unten in die Farbflotte, in welcher sie kurze Zeit verbleiben, da der Strang nur

schlaff gespannt ist, werden aber bald wieder herausgezogen, laufen zwischen den beiden ersten Leitpflöcken hindurch wieder über den Haspel, alsdann in die Flotte und schlängeln sich so in vielfachen Windungen durch die ganze Maschine. Wenn das erste Stück am Ende des Haspels angekommen ist, läuft es über Führungswalzen zurück nach links zum Eintrittsende und wird dort an das letzte Stück geheftet, so dass ein Band ohne Ende erhalten wird, oder es wird in eine andere Kufe mit stärkerer Flotte u. s. w. geführt. Eine solche Maschine kann 20—30 Stücke aufnehmen.

Die Maschine, welche vielleicht am meisten zum Färben von

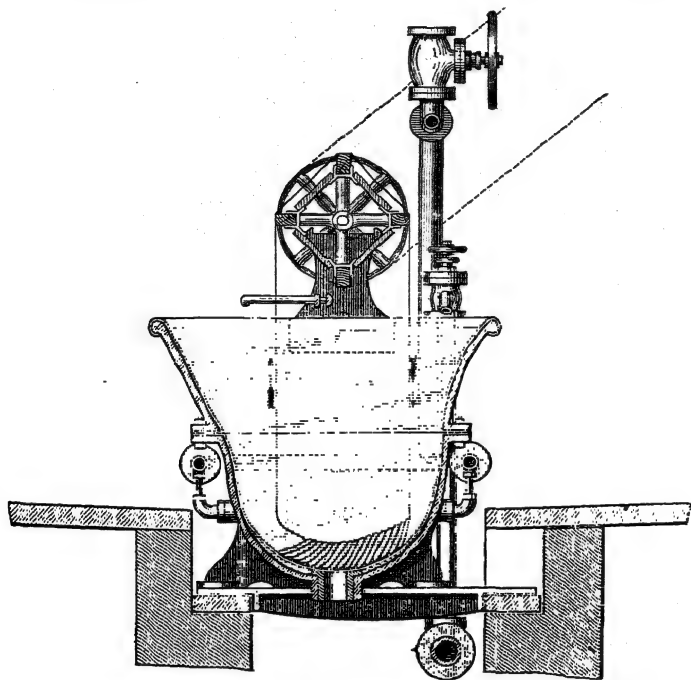
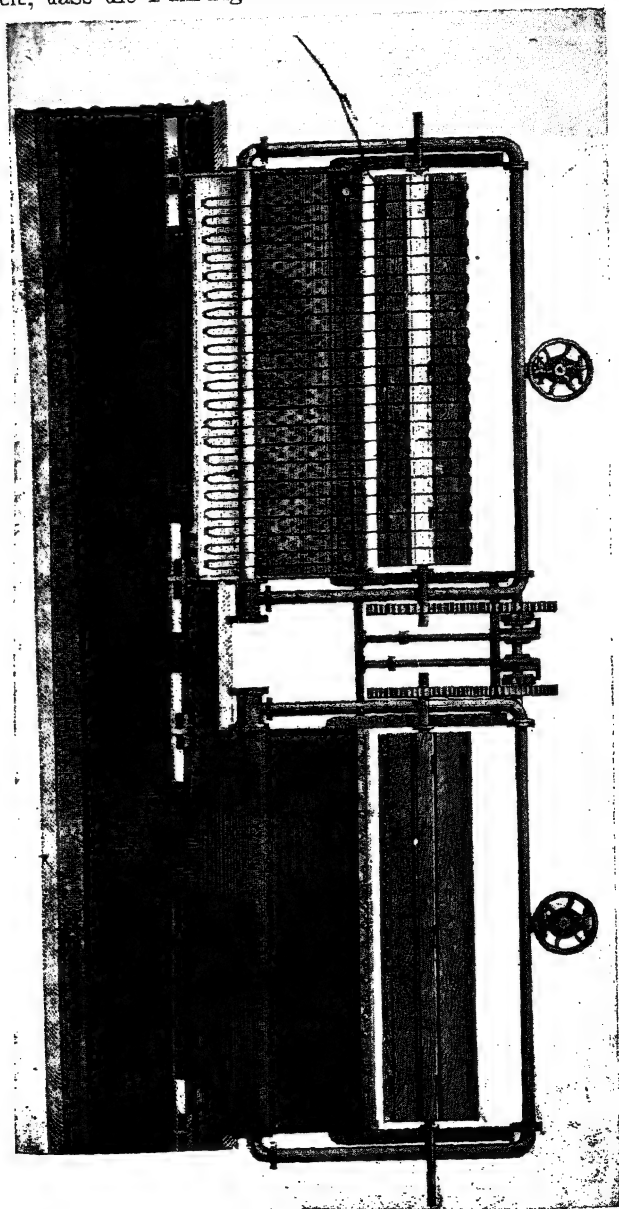



Fig. 142. Färbekufe für Baumwollgewebe mit Doppelboden.

baumwollener Stückwaare (und zuweilen auch zum Bleichen und zum Färben von Baumwolle in gemischten Geweben) gebraucht wird, ist der sog. „Jigger“ oder „Aufsetzkasten“, welcher in Fig. 145 gezeichnet ist. In der hölzernen oder gusseisernen Färbekufe befinden sich oben drei Leitwalzen R und unten zwei solche R^1, welche die Stücke durch die Farblösung führen. Darüber befinden sich die Hauptwalzen A und B, welche von der Maschine getrieben werden und die Aufwickelwalze W. Ausserdem ist der Jigger mit Triebwelle, Zuleitung für Dampf und Wasser und mit Ablassrohr ver-

sehen. Die Kufe ist unten eng gebaut und erweitert sich nach oben nur so weit, dass die Führungswalzen Platz finden, damit möglichst

Fig. 143. Färbekufe für Baumwollzeug. Vorderansicht.

wenig Flotte zur Füllung gebraucht wird. Die Führungswalzen werden für Schwefelfarben ganz unter die Oberfläche der Flotte ge-

legt. Zweckmässig wird zwischen den Führungswalzen und den Hauptwalzen noch ein Paar Quetschwalzen zum Auspressen der Waare während und namentlich nach dem Färben angebracht. Beim Fehlen von solchen kann auch die Aufwickelwalze dafür benutzt werden, indem ihr starkes Gewicht gegeben wird, wodurch sie auspressend wirkt (vergl. S. 1153). Die Sücke werden in offener Breite glatt und stramm auf die eine der Hauptwalzen aufgewickelt und glatt um die 5 Leitrollen R und R' herum nach der anderen Hauptwalze, welche mit der Triebwelle durch Zahnräder verbunden ist, geführt, um hier wieder aufgewickelt zu werden. In der Zeichnung läuft die Waare von B ab auf A und kommt hierbei zweimal durch die Flotte; eine Bremse (in Gestalt eines durch ein Gewicht belasteten Riemens, Fig. 146) erhält das Tuch in Spannung und verhindert zu schnelles Ablaufen von B. Ist die Walze B leer, so wird der Gang der Maschine umgekehrt, indem jetzt B mit der Triebwelle verbunden und die Bremse auf A gehängt wird. Das Zeug läuft so abwechselnd nach der einen oder anderen Richtung, bis es tief genug gefärbt ist. Alsdann wird es auf die Aufwickelwalze, welche beliebig an jedes der beiden Enden des Jiggers gesetzt werden kann, glatt und straff aufgerollt. Nach dem Aufwickeln lasse man die Stücke nicht länger ruhig liegen, da die überschüssige, noch lose anhaftende Farbflotte durch ihr Gewicht allmählich nach unten sinkt und so die tiefer gelegenen Theile sich dunkler als die oberen färben können; am besten wird so bald als möglich gespült. Fig. 146 zeigt ein Paar Jigger, von deren einem die Vorderwand ausgebrochen ist, um den Lauf der Waare erkennen zu lassen. — Der Jigger ist äusserst bequem zum Färben in allen Tönen. Die Stücke laufen hier in offener Breite und der Färber kann die Maschine und den Gang der Arbeit leicht von allen Seiten beobachten.

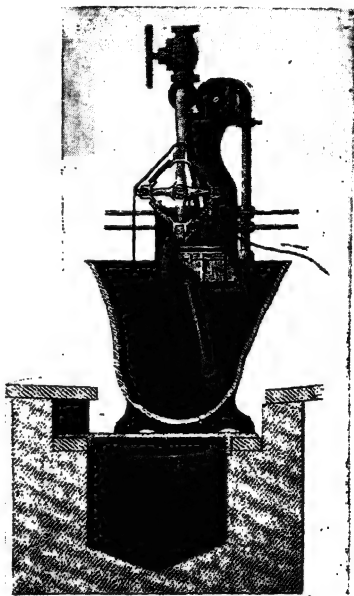



Fig. 144. **Färbekufe für Baumwollzeug. Querschnitt.**

Die „Klotz-“ oder „Pflatsch-Maschine“ (Foulard, Padding-Maschine) findet ebenso wie der Jigger fast ausschliesslich für baumwollene

Stückwaare Anwendung und zwar wird sie theils gebraucht, um Zeuge mit starken Lösungen von Farbstoffen zu färben oder mit Lösungen verschiedener Beizen, die alsdann durch Verhängen oder auf andere Weise zu befestigen sind, oder auch mit Naphtol- und Diazolösungen zu tränken. Die Klotzmaschine besteht hauptsächlich aus einem ziemlich kleinen Bottich für die Farb- oder Beizflotte und einem Paar Quetsch-

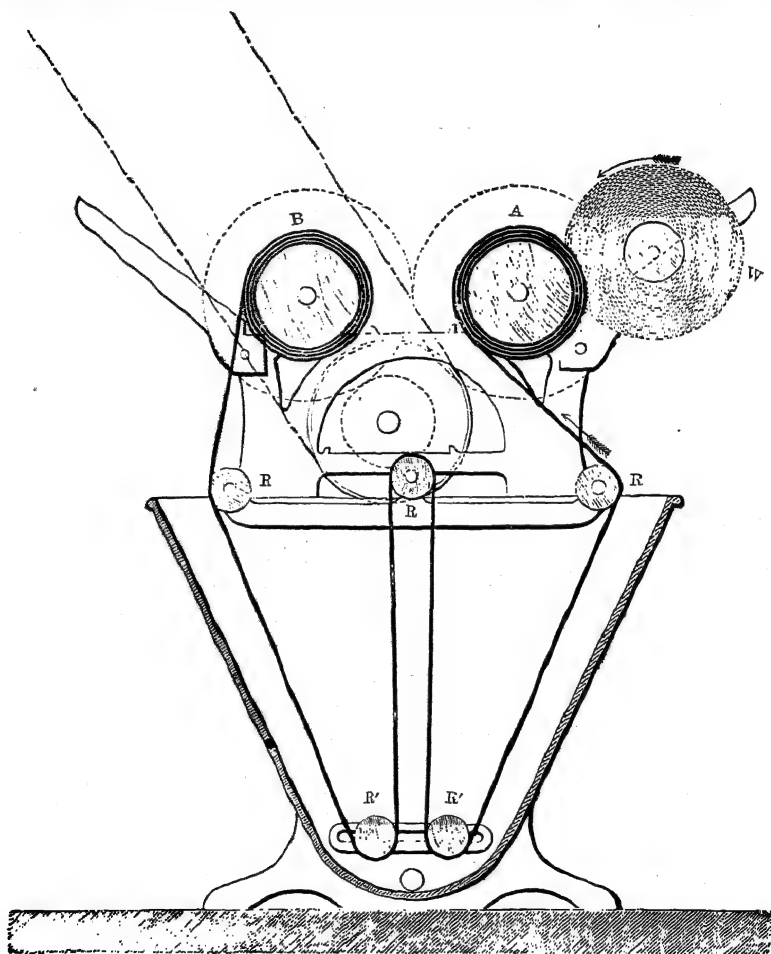



Fig. 145. Jigger (Querschnitt).

walzen; das Ganze ist in ein starkes Gestell gebaut. (Fig. 147.) Die Stücke werden von einer Aufwickelwalze abgezogen und laufen in offener Breite um einige Leitrollen herum durch die Flüssigkeit im Farbtrog und von da zwischen die darübergelagerten Quetschwalzen, so dass die überschüssige Flüssigkeit gleichmässig aus-

gepresst wird. In Fig. 148 ist eine Klotzmaschine mit 3 Quetschwalzen abgebildet, von welchen in der Regel die obere und untere mit einem Kautschukmantel versehen sind, während die mittlere ganz aus Stahl gefertigt ist. Die Waare läuft, wie aus der Zeichnung ersichtlich, zuerst durch den Trog um eine Führungswalze, wird dann zwischen der unteren und mittleren Quetschwalze abgepresst, läuft dann durch den

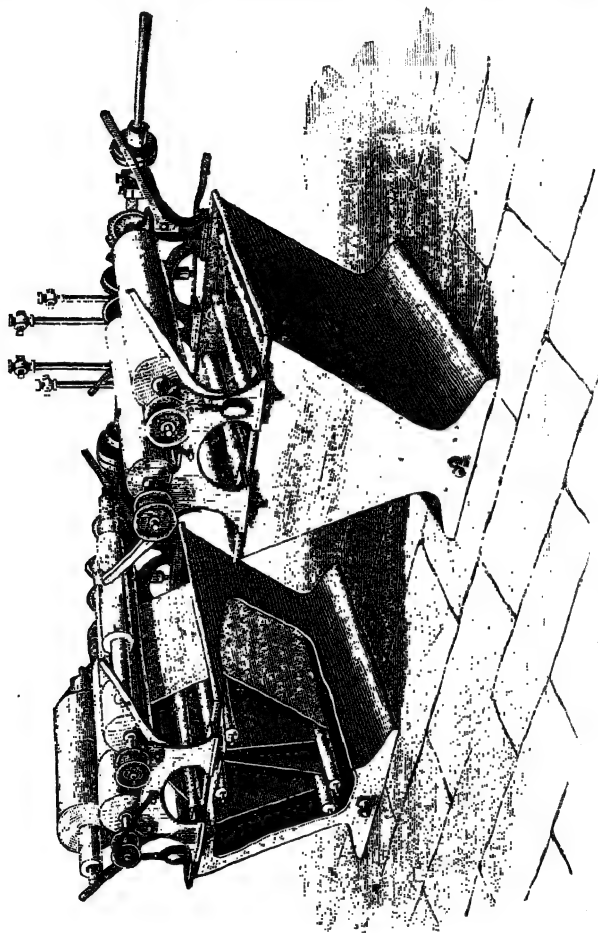



Fig. 146.

Trog um eine zweite Führungswalze und wird dann zwischen der mittleren und oberen Quetschwalze wieder abgequetscht. Von dort aus wird die Waare wieder aufgerollt oder zu weiterer Behandlung fortgeführt.

Klotzmaschinen können an Stelle des Jiggers treten, indem der Farbtrog vergrössert und die Zahl der Leitrollen vermehrt wird,

so dass die Waare mehrere Male auf und ab durch die Flotte läuft. (Wird die Waare nun nach Auspressen durch die Quetschwalzen aufgewickelt, so ist weniger Gefahr, dass sie durch Nachfärben ungleichmässig ausfällt.) Eine so vergrösserte Klotzmaschine bildet

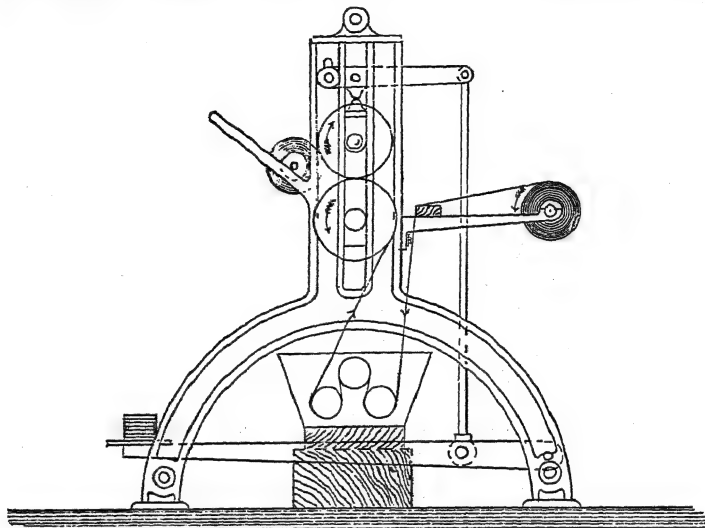



Fig. 147. Klotzmaschine.

den Uebergang zu der Rollenkufe, welche — ähnlich der Kettenfärbemaschine Fig. 124 — aus einem langen rechteckigen, mit einer Anzahl Leitrollen versehenen Kasten besteht, durch welchen das Zeug in offener Breite auf- und abwärts hindurchläuft; beim Heraustreten aus der Kufe (oder jeder einzelnen Abtheilung) wird die Waare zwischen Quetschwalzen ausgepresst. Häufig stehen mehrere solche Kufen hintereinander (oder sind als ein Ganzes gearbeitet und in Abtheilungen getrennt), um die Waare ohne Unterbrechung und Handarbeit nacheinander mit verschieden starken oder überhaupt ganz verschiedenen Flüssigkeiten zu beizen, färben, spülen u. s. w.

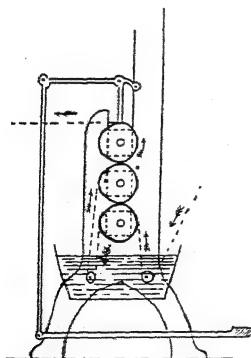



Fig. 148. Dreiwalzige Klotzmaschine.

Zum einseitigen Klotzen von Baumwollzeug, so dass nur die rechte Seite des Gewebes gefärbt wird, bedient man sich vielfach einer einfarbigen Kattundruckmaschine (Rouleau), deren wichtigste Theile in Fig. 149 angedeutet sind. Die ganze Maschine ist in ein starkes

eisernes Gestell hineingebaut. Die Waare läuft um die grosse eiserne Walze A, den Presseur, und wird von ihr gegen die Druckwalze B gepresst. Diese ist aus Kupfer oder Messing gearbeitet und auf ihrem ganzen Umfang diagonal mit mehr oder minder tiefen und feinen punctirten Linien gravirt, so dass sie mehr oder weniger Farbe aufnehmen kann. Sie empfängt die verdickte Farb- oder Beizlösung aus dem Farbtrog C durch Vermittelung einer in dem Trog gelagerten und ihr festanliegenden Holzwalze. Ein glattes Stahlmesser D, der Rakel, erstreckt sich über die ganze Länge der Druckwalze und streicht die äusserlich anhängende überschüssige Farbe ab, so dass nur die in die Gravirung aufgenommene zurückbleibt. Durch den Druck von B auf A wird diese Farbe auf die zu pflatschende Waare abgegeben und letztere gleichmässig damit getränkt. Zwischen der Waare und dem Presseur läuft ein Band ohne Ende E, das Drucktuch, welches aus dickem Filz gearbeitet ist und eine elastische Unterlage gewähren soll; zur Schonung und besonders zur Reinhaltung des Drucktuches lässt man gewöhnlich zwischen demselben und der Waare noch ein Stück Kattun laufen, den sogen. Mitläufer, welches, nachdem es durch wiederholte Benutzung von Farbe beschmutzt ist, abgekocht und dann in dunklen Farben zum Verkauf gefärbt wird.

Fig. 149. Einfärbige Druckmaschine. (Rouleau.)

Eine Maschine, welche wegen der zweifachen Bewegung, die sie dem Gewebe ertheilt, besonders für sammetartige Stoffe geeignet sein soll, wurde von C. Corron entworfen und ist in Fig. 150 dargestellt. Der Haspel wird nicht nur (mittelst der Ketten A) um sich selbst gedreht, sondern erhält durch die Wirkung des Excenter C und dessen Stange B auf die ihn tragenden Stützen eine hin- und herschwingende Bewegung. Das Gewebe wird in offener Breite gefärbt; die eigenthümliche Art, wie es durch die Maschine läuft und durch die schwingende Bewegung im Bottich aufgetafelt wird, ist in Fig. 151 gezeichnet. Um die Waare leicht herausnehmen oder während des Färbens zeitweilig aufschlagen zu können, ist der fahrbare Tisch T auf dem Rande der Kufe angebracht; derselbe wird zum Gebrauche

in die Nähe des Haspels geschoben, so dass das Zeug durch dessen Schwingung auf den Tisch getafelt wird. [1])

Ueber das *Färben in der Küpe* siehe Abschnitt VI, S. 553.

Färben gemischter Gewebe. Beim Färben gemischter Gewebe sind die Eigenthümlichkeiten der zwei (oder mehr) Fasern, welche zu färben sind, zu berücksichtigen. Im Allgemeinen ziehen die Farben auf die verschiedenen Fasern ungleich gut und ungleich schnell auf und es

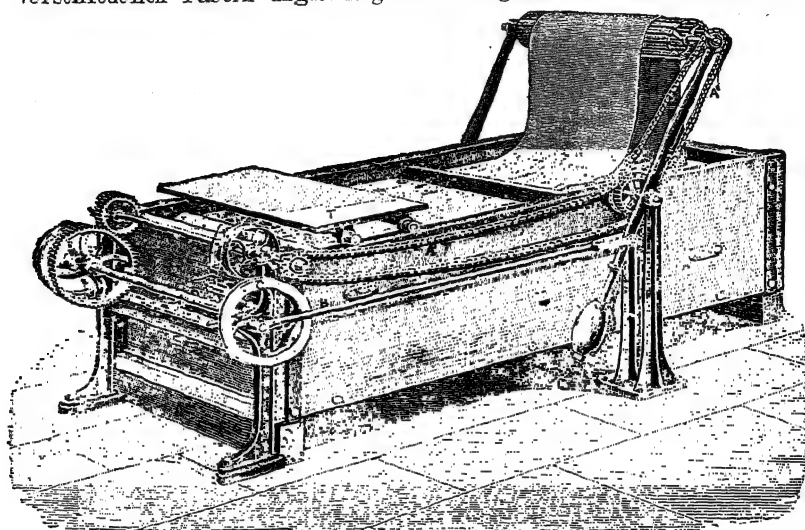



Fig. 150. Corron's Stückfärbemaschine (Ansicht).

bedarf besonderer Kunstgriffe, um gemischte Gewebe einheitlich zu färben. In der Hauptsache ist das Färben gemischter Gewebe Sache der Erfahrung, insofern die Eigenheiten der einzelnen Farbstoffe für den besonderen Zweck möglichst geschickt auszunutzen sind, und im Uebrigen unterscheidet es sich nicht all zu sehr von der gewöhnlichen Stückfärberei. Auch die hierfür angewendeten Apparate sind im Allgemeinen die gleichen; vorwiegend findet die Stückfärbekufe mit Haspel, daneben auch die Strangwäsche (Fig. 66, S. 266) und der Jigger Anwendung.

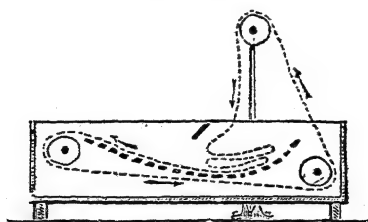



Fig. 151. Corron's Stückfärbemaschine (Längsschnitt).

Nach dem älteren Verfahren, halbwollene oder halbseidene Gewebe,

[1]) In etwas veränderter Ausführung nach D. R. P. 56613 in Lehne's Färberzeitung 1890/91, 338 beschrieben.

welche ausser Wolle oder Seide auch Baumwolle enthalten, in bunten Farben zu färben [1]), wird die thierische Faser in der für sie am besten geeigneten Weise bis beinahe, aber nicht genau zu der gewünschten Farbtiefe gefärbt; alsdann wird die Waare — nach gutem Spülen — in Tannin- und Antimonbädern behandelt, um die Baumwollfaser zu beizen, und darauf mit basischen Farbstoffen ausgefärbt; das Beizen und nachfolgende Färben wird in kalten oder höchstens 45° warmen Flotten ausgeführt, sodass die Wolle oder Seide nur wenig Beize und Farbe aufnehmen; immerhin färben sich die thierischen Fasern ein wenig dunkler und sind daher beim ersten Färben noch nicht ganz auf den gewünschten Farbton zu bringen. Vergl. S. 691. Die neueren Verfahren des Färbens von Halbwolle und Halbseide mit directen Baumwollfarben, wurden ausführlich S. 882 und 885 besprochen und sei darauf verwiesen.

Auch Schwarz wird auf Halbwolle am besten und einfachsten nach S. 882 mit directen Baumwollfarben gefärbt. Nach dem älteren Verfahren dagegen beizt man zuerst die Baumwolle, dann die Wolle und färbt beide gleichzeitig mit Blauholz schwarz. Zum Beizen der Baumwolle lässt man die Waare 3 Stunden auf dem Jigger in einem kalten Bade von etwa 1 Th. Sumachextract 1,263 sp. Gew. (30° B) in 9 Th. Wasser laufen, spült dann gut in kaltem Wasser, um die Wolle von dem anhängenden Gerbstoff zu befreien, beizt darauf kalt $^1/_2$ Stunde auf dem Jigger in Kupfervitriol (1 Th. Kupfervitriol auf 9 Th. Wasser) oder in holzessigsaurem oder salpetersaurem Eisen (1,025 –1,05 sp. Gew. = $3^1/_2$—7° B.) und spült dann sehr gründlich in kaltem Wasser; mit Eisen gebeizte Waare wird hierauf abgekreidet und dann nochmals gespült; statt auf dem Jigger kann auch in gewöhnlichen Färbekufen oder auch in der Strangwäsche (Fig. 66, S. 266) tannirt und gebeizt werden und sind dann die Flotten bedeutend schwächer zu halten, um genügend Flüssigkeit zur Verfügung zu haben und doch nicht allzu grosse Mengen Sumach u. s. w. anzuwenden. Zum Beizen der Wolle siedet man die Waare alsdann 1—$1^1/_2$ Stunden mit 2—3 Proc. Bichromat ohne Zusatz von Schwefelsäure, Natriumbisulfat oder Weinstein; manche Färber fügen zu dieser Beizflotte Weinstein, jedoch ist ein solcher Zusatz nicht zu empfehlen; die Waare wird jetzt geschleudert oder leicht gespült und dann ausgefärbt. Das Ausfärben geschieht ebenso wie bei rein wollener Waare;

[1]) Das Entschälen der Seide von noch nicht gefärbten Geweben aus Seide und Baumwolle wird meist im Stück ausgeführt; um die Bildung von Falten und Knittern zu verhindern, bedient man sich hierfür besonderer (Jiggerartiger) Maschinen oder der Strahlenrahmen, wie sie S. 559 für Küpenfärberei beschrieben worden; im Uebrigen wird das Gewebe ähnlich wie für reine Seide beschrieben entschält (vergl. S. 304).

jedoch ist Vorsicht geboten, nur so viel Säure zusetzen, dass das Bad eben gebrochen ist, da andernfalls die Beize von der Baumwolle abgezogen werden würde. Die gefärbte Waare wird gut in kaltem Wasser gespült und dann ausgerüstet. [1])

Ueber das Färben von Halbseide mit Anilinschwarz siehe S. 1124.

Aus Kunstwolle hergestellte Wollen- und Halbwollenwaaren enthalten häufig infolge ungenügender Carbonisation zahlreiche Baumwollfädchen, sog. „Noppen" unregelmässig durch die ganze Waare zerstreut. Diese mit dem Noppeisen zu entfernen, ist oft zu mühsam; ebensowenig ist es angängig, sie genau auf den gewünschten Farbton zu färben und man behilft sich dann mit dem sog. „Noppenbeizen", indem man die Noppen nur soweit färbt, dass sie nicht leicht bemerkt werden. Entweder geschieht dies Noppenbeizen in der Appretur durch Bestreichen der auffälligen Noppen mit farbigen oder schwarzen Noppentincturen, welche meist aus chemischen Fabriken bezogen werden; dieselben sind Lösungen von direkten Baumwollfarben oder auch in geeigneter Weise mit Metallbeizen versetzte Farbholzabkochungen, z. B. nach Art des S. 590 beschriebenen „Indigo Ersatz. Oder man bringt die Waare ganz und gar in Beiz- und Färbebäder, in welchen die Baumwollfädchen so weit gefärbt werden, dass sie sich nicht mehr stark abheben. Die Waare wird hierfür nach dem Färben gut gespült (so dass sie ganz frei von Säure ist) und nach dem älteren Verfahren dann erst längere Zeit in Abkochungen von Sumach, Myrabolanen oder Divi-Divi und dann in einem Bade von holzessigsaurem oder salpetersaurem Eisen, welchem etwas Blauholzabkochung zugesetzt wird, behandelt, bis die Noppen genügend gedeckt erscheinen; oder man färbt nach S. 594 ein Blauholz-Kupfer-Schwarz, jedoch in entsprechend schwächerem Bade und bei mässiger Wärme; schliesslich wird gut gespült. Auf diese Art erhalten die Noppen graue oder blaue Färbungen und sind dann weniger leicht als weisse Fäden zu erkennen. Diese Methode dient nicht nur für schwarze, sondern auch für buntfarbige Waare; jedoch ist bei letzterer sehr sorgfältige Behandlung erforderlich, damit die eigentliche Farbe nicht zu sehr getrübt wird, was ohnehin nicht ganz zu vermeiden ist. Besser ist es und jetzt

---

[1]) Gemischte Gewebe für Schwarz wurden früher meist aus gefärbten Garnen oder aus schwarzen Baumwollgarnen und ungefärbten Wollgarnen gewebt. Im letzteren Falle ist beim Färben der Wolle zu berücksichtigen, ob die Baumwollfärbung säureecht ist und wenn dies nicht der Fall, darf die Wolle nicht mit sauren Farben und auch nicht in sauren Beiz- oder Farbflotten gefärbt werden; die Waare wird dann ebenso wie rein wollene Waare oder im Stück wie oben beschrieben zweibadig gefärbte Halbwollwaare mit Kaliumbichromat und Kupfervitriol ohne Zusatz von Säure angesotten und in Blauholz ausgefärbt (S. 602).

allgemein gebräuchlich, die Noppen in hell und lebhaft gefärbten Geweben mit directen Baumwollfarben zu decken, indem man die Waare durch starke Lösungen von solchen laufen lässt; unter sinngemässer Berücksichtigung der Seite 882—885 gegebenen Ausführungen hält man die Flotte so kalt und so stark alkalisch, wie es die Umstände gestatten, und wählt hierfür möglichst solche Farbstoffe, die möglichst wenig in neutralen oder schwach alkalischen Bädern auf die Wolle ziehen. Die Anwendung der directen Baumwollfarben als Noppenbeizen ist sehr bequem und entschädigt für die höheren Kosten. Auch können die Noppen selbstverständlich durch Beizen mit Tannin und Antimon und Färben mit basischen Farben, wie oben besprochen, gedeckt werden.

Aus Wolle und Seide hergestellte gemischte Gewebe können in Einem Bade mit sauren und anderen Farben gefärbt werden. Jedoch ist die Anziehungskraft der beiden Fasern vielen Farbstoffen gegenüber sehr verschieden. Insbesondere ziehen zahlreiche saure Farben auf Seide nur in mässig warmen, auf Wolle hingegen nur in nahezu kochenden Bädern. Man lässt dann den Färbevorgang in zwei Abschnitten vor sich gehen, indem man erst einige Zeit zum Färben der Wolle kocht und nachher abkühlt und noch längere Zeit im lauwarmen Bade behandelt, bis die Seide genügend Farbstoff aufgenommen hat; weniger gut ist im Allgemeinen das umgekehrte Verfahren, erst bei mässiger Wärme und dann siedend zu färben, da die Seide beim Kochen leicht Farbstoff verliert.

Bei geschickter Auswahl von Farbstoffen gelingt es, gemischte Gewebe mehrfarbig im Stück zu färben, indem z. B. bei halbseidenen oder halbwollenen Waaren die Seide, bezw. Wolle zuerst sauer gefärbt und darauf die Baumwolle mit Tannin und Antimon gebeizt und mit einem beliebigen basischen Farbstoff ausgefärbt wird. Bei Geweben aus Wolle und Seide kann zunächst die Wolle kochend mit sauren Farben und darauf bei mässiger Wärme die Seide mit sauren oder basischen Farben gefärbt werden (vergl. die unten stehende Zusammenstellung). In entsprechend abgeänderter Weise können Gewebe aus Baumwolle, Wolle und Seide im Stück auch dreifarbig gefärbt werden. Noch grössere Verschiedenheit der Farben lässt sich begreiflicher Weise erzielen, wenn gebeizte und ungebeizte Garne aus gleichen oder verschiedenen Fasern mit einander verwebt und das Stück dann mit Beizenfarbstoffen und directen Farbstoffen ausgefärbt wird; dieser Gedanke wurde neuerdings patentirt[1]), scheint aber bis jetzt wenig Verwerthung zu finden, da er noch keine schönen Farbenzusammenstellungen zu erzeugen ermöglicht, die Farben vielmehr einander

[1]) D. R. P. 70 144 und 70 145, s. a. D. R. R. 65 785.

sehr ähnlich und wenig lebhaft ausfallen.[1]) Auch durch Mischen von gechlorter und nichtgechlorter Wolle und Färben mit sauren und directen Baumwollfarben können Gewebe im Stück zwei- und mehrfarbig gefärbt werden.[2])

Im Allgemeinen ziehen die sauren Farbstoffe im kochenden sauren Bade stärker auf die Wolle als auf die Seide und färben letztere um so stärker, erstere um so schwächer an, je mehr das Bad sich der Handwärme (37°) nähert. Besonders hervorzuheben ist Indigocarmin, welches bei Kochhitze die Seide fast weiss lässt und auch bei Handwärme die Wolle noch viel stärker als die Seide färbt. Die Eosine dagegen ziehen selbst bei Handwärme noch ziemlich stark auf die Wolle. Die directen Baumwollfarbstoffe verhalten sich im sauren Bade wie die sauren Farbstoffe. Im neutralen Bade zeigen sie bei Kochhitze grosse Verschiedenheiten, indem sie theils stärker auf die Seide, theils stärker auf die Wolle, theils auf beide Fasern etwa gleich stark ziehen; bei Handwärme färben sie meist die Seide ausschliesslich oder vorwiegend an. Die basischen Farbstoffe verhalten sich bei Kochhitze ebenfalls verschieden, ziehen aber meist stärker auf die Seide als auf die Wolle; bei Handwärme färben sie im neutralen oder schwach essigsauren Bade fast nur die Seide.

Um die Wolle und Seide mit sauren Farbstoffen gleichmässig zu färben, beginnt man am besten kochend mit etwa zwei Drittel der nöthigen Menge Farbstoff, lässt nach einiger Zeit das Bad auf 60° abkühlen, setzt das letzte Drittel zu und färbt fertig. Ist beim Mustern die Wolle noch zu hell, so färbt man kochend, nöthigenfalls unter frischem Zusatz von Farbstoff weiter; ist die Seide zu hell, so arbeitet man noch länger bei 60°, ebenfalls, wenn nöthig, unter Zusatz von Farbstoff, oder man färbt die Seide in frischem, lauwarmem Bade mit basischen Farbstoffen unter Zusatz von Essig- oder Schwefelsäure auf den gewünschten Farbton. Mit den directen Baumwollfarbstoffen arbeitet man ähnlich, jedoch vorwiegend im neutralen Bade unter Zusatz von etwas Glaubersalz; einige der directen Blau werden dagegen vortheilhaft im schwach essigsauren Bade gefärbt.

Um Wolle und Seide in verschiedenen Tönen zu färben, kocht man zunächst mit sauren Farbstoffen, die hierbei wenig auf Seide ziehen, unter Zusatz von 5—10 Proc. Essigsäure. Bei dunkleren

[1]) Ueber die Herstellung mehrfarbiger Gewebe durch Färben im Stück siehe H. Lange, Lehne's Färberzeitung 1889/90, S, 61 und 79; 1893/94, S. 49 und 67; D. R. P. 63884.

[2]) L. Cassella & Co. D. R. P. Anmeldung.

Tönen ist des besseren Ausziehens wegen ein nachträglicher Zusatz von $2^1/_2$ Proc. Bisulfat zu empfehlen; jedoch ist hierbei Vorsicht geboten, da die Seide sich im stärker mineralsauren Bade mehr anfärbt. Wichtig ist es, das Bad beständig kochen zu lassen, damit die Seide möglichst weiss bleibe. Im Anfange färbt sich die Seide meist etwas an, giebt aber allmählich bei Erschöpfung des kochenden Bades ihren Farbstoff an die Wolle ab. Ist die Seide trotzdem zu stark gefärbt, was namentlich beim Vorfärben der Wolle in dunklen Farbtönen eintritt, so sucht man sie möglichst zu entfärben. Es kann dies ausgeführt werden durch Waschen in 50—60° warmem, reinem Wasser, durch Umziehen in einem 60—70° warmen Bade von 1 Liter essigsaurem Ammoniak[1]) auf 1000 Liter Wasser oder in einem 30—40° warmen Bade von 2—$2^1/_2$ kg Seife auf 1000 Liter Wasser oder endlich in einem 50—60° warmen Bade, welches für 1 kg Waare 0,8—1 Liter Hydrosulfit und halb so viel Essigsäure enthält. (Das Hydrosulfit wird durch Uebergiessen von 1 kg Zinkstaub mit 10 Liter Bisulfit, die mit 10 Liter Wasser verdünnt sind, Umrühren und Absetzen lassen, bereitet. Vergl. Seite 368.) Im Hydrosulfitbade halte man die Stücke möglichst ganz von der Flotte bedeckt; nachdem die Seide rein weiss, spüle man gut und säure mit 5 % Schwefelsäure vom Gewicht der Waare ab. Das Bleichen mit Hydrosulfit wird hauptsächlich angewendet, wenn die Wolle schwarz und die Seide rein weiss sein soll, das Abziehen mit Seife oder essigsaurem Ammon bei dunkleren Wollfärbungen und weisser oder heller Seide; in anderen Fällen genügt meist das Waschen in warmem Wasser.[2]) Das Nachfärben der Seide geschieht im kalten Bade unter Zusatz von 5 % Essigsäure oder Schwefelsäure mit Farbstoffen, welche unter diesen Umständen die Wolle nur schwach anfärben. Solche sind z. B. ausser den basischen Farbstoffen: Walkgelb, Palatinscharlach, Brillantcochenille, Brillantcroceïn, Echtroth D, Säurefuchsin, Rhodamin, Säureviolett, Formylviolett, Wasserblau, Patentblau, Cyanol, Naphtolblauschwarz, Naphtylaminschwarz u. A. m. Unter Umständen, besonders bei tiefen Vorfärbungen der Wolle darf das Bad bis etwa 35° erwärmt werden; jedoch wird dadurch die Wolle leicht zu stark beeinflusst.

Nach dem Färben wird die Waare stets gespült, mit Essigsäure geschönt (avivirt) und dann getrocknet.

Ansetzen der Farbflotten. Die zum Beizen und Färben nöthigen Stoffe, wie Farben, Metallsalze und Säuren, werden möglichst

---

[1]) Essigsaures Ammoniak ist durch Mischen von 5 kg Essigsäure 30 % und 3,8 kg Ammoniak 0,910 sp. Gew. zu erhalten. Vergl. auch S. 394.

[2]) L. Cassella & Co. Das Färben von gemischten Stoffen aus Wolle und Seide.

vor Beginn der Behandlung zur Flotte gesetzt. Nur wo ein schnelles Aufziehen der Farbstoffe und dadurch bewirkte Ungleichmässigkeit der Farben zu befürchten ist, setzt man sie in mehreren Antheilen während des Färbens zu, oder man gebraucht andere Kunstgriffe, welche in Veränderung der Flotte während des Färbens bestehen, z. B. beginnt man zuweilen saure Farbstoffe in neutralem Bade und Alizarinfarbstoffe in mit essigsaurem Ammoniak versetztem Bade auf Wolle zu färben und säuert erst, nachdem die Farben theilweise aufgezogen sind, mit Schwefelsäure bezw. Essigsäure an. Um bestimmte Farbtöne sicher zu treffen, nimmt man häufig zuerst nicht ganz so viel Farbstoff, wie zur Erzeugung der gewünschten Färbung erforderlich, und färbt alsdann durch weiteren Zusatz auf das vorgeschriebene Muster.

Auflösen der Farben. Alle Farbstoffe sind sorgfältig in Wasser zu lösen (oder zu vertheilen), da ungelöste Theile sich auf der Waare ablagern und auf ihr Flecken und Streifen verursachen können. Das Lösen geschieht am besten in der Wärme, jedoch nicht immer bei Siedehitze, da einige Farben sich beim Kochen zersetzen. Auch vermeide man ein Kochen der zu lösenden Farben in Wasser über freiem Feuer, da die Farben dadurch anbrennen und zersetzt werden können. Am zweckmässigsten übergiesst man die löslichen Farbstoffe in einem irdenen Topfe mit etwa 80° heissem Wasser unter gutem Umrühren und filtert die Lösung durch ein Stück Nessel oder Flanell, welches in ein feines Sieb gehängt ist, so dass auch beim Zerreissen des Zeuges oder des Siebes keine festen Stoffe ins Bad gerathen; das zuerst ungelöst Gebliebene wird, soweit möglich, durch wiederholtes Uebergiessen mit Wasser nachgelöst und gefiltert. Zum Lösen grösserer Mengen Farbstoff kann man sich vortheilhaft eines doppelwandigen oder auch eines durch offenen Dampf erhitzten Kessels bedienen. Unlösliche Teigfarben wie Alizarin übergiesse man mit heissem Wasser und lasse sie durch ein ziemlich feines Sieb zur Flotte laufen, so dass sie darin nur in feinster Vertheilung und nicht in gröberen Flocken oder Stücken enthalten sind. Alte Lösungen von solchen Farbstoffen, welche sich beim Stehen ausscheiden, z. B. Fuchsin oder Naphtolgelb, prüfe man vor dem Gebrauche sorgfältig, ob sie noch allen Farbstoff in Lösung enthalten.

Zum Lösen ist möglichst weiches Wasser, am besten destillirtes oder Kondensations-Wasser zu benutzen, da viele Farbstoffe durch Kalk und Magnesia gefällt werden und die in der Flotte entstehenden Lacke durch Ablagerung auf der Waare zur Entstehung von Flecken und Streifen Veranlassung geben können. Zur Verbesserung harten Wassers eignet sich je nach Umständen ein leichtes Ansäuern mit Essigsäure oder Aufkochen mit Soda und Seife u. s. w. Ueber die

verschiedenen Verfahren sei auf Abschnitt II und auf die für die Farbstoffe im Allgemeinen und im Einzelnen gegebenen Anweisungen des Abschnitt VII verwiesen. Ueber Lösen von Farben in Alkohol s. S. 682.

Ausziehen von Farbhölzern. Die Farbhölzer werden theils als solche, theils in Gestalt von frisch durch den Färber bereiteten Abkochungen, theils in Form käuflicher eingedickter Extracte gebraucht. In der Wollfärberei sind die käuflichen Extracte nicht allgemein beliebt, da die gemahlenen oder geraspelten Hölzer im Allgemeinen bessere Farben ergeben und sich auch meist billiger erweisen. Es empfiehlt sich nun nicht, die (mehr oder minder zerkleinerten) Farbhölzer unmittelbar zur Flotte zu setzen und so während des Färbens selbst auszukochen; die Holzstückchen setzen sich dann in der Waare fest und sind sehr schwer zu entfernen; auch verstopfen sie die Leitungen und verunreinigen die Flussläufe u. s. w. Viel gebraucht ist das S. 588 ausführlicher beschriebene Verfahren, die nöthige Menge Farbholz in Säcke gefüllt in die Farbflotte zu hängen und darin wiederholt auszukochen.

Fig. 152. Smithson's Kufe mit Farbholzauskocher. (Senkrechter Schnitt.)

Eine sinnreiche und bewährte Einrichtung, um Farbhölzer durch den Kreislauf der gleichzeitig erhitzten Farbflotte vollständig auszukochen, wurde von S. Smithson patentirt.[1]) Der in Fig. 152 und 153 dargestellte Apparat besteht im Wesentlichen aus der eigentlichen Färbekufe A und den zwei daran befestigten gusseisernen Gefässen F mit Siebböden H, in welchen das Farbholz infolge der durch Wärmeunterschiede hervorgerufenen Strömung der Farbflotte ausgezogen

[1]) D. R. P. 38225, Dingler's polyt. Journ. (1887) 263, 274.

wird. Einige Zoll über dem Boden der Färbekufe befindet sich das Rohr B, welches mit dem Ausfluss D mittelst der in beiden Zeichnungen gegebenen engeren Röhren in Verbindung steht. Diese Röhren sind in den dampfdichten Cylinder (Röhrenvorwärmer) C eingeschlossen und können durch in ihn eintretenden hochgespannten Dampf erhitzt werden. Die Flotte in der Färbekufe und in den Röhren steht zuerst auf gleicher Höhe; durch Einblasen von Dampf in C erhitzt sich der Inhalt der Röhren, so dass er über die Flantsche C hinauskocht und durch den Ausfluss D je nach dessen Stellung in das eine oder andere der Rohre G gelangt. Durch das Rohr G nach unten fliessend tritt die Flotte am Boden in den Farbholzkocher ein, steigt langsam nach oben und läuft durch K in die Färbekufe; über das Farbholz gelegte Siebplatten verhindern, dass Holztheilchen nach K gerathen. Da die Flotte aus der Färbekufe immer wieder in die engen Röhren hineindrängt, um die Flüssigkeit auf gleicher Höhe zu halten, so besteht ein beständiger Kreislauf und das Holz wird sehr gut ausgezogen. Es sind hier zwei Kocher vorgesehen, so dass der eine geleert und wieder gefüllt werden kann, während der andere im Betrieb ist.

Fig. 153. Smithson's Kufe mit Farbholzauskocher. (Wagerechter Schnitt.)

Dasselbe Princip benutzt S. Smithson neuerdings in vereinfachter Form, indem er den Kocher in Gestalt eines Kastens mit durchlochten Wänden in die Färbekufe selbst hineinbaut und durch verschiedene Vorrichtungen die Flotte im Kreis herumströmen lässt.[1])

Eine andere Einrichtung für den gleichen Zweck ist der in Fig. 154 gezeichnete „Patent-Extractor“ von F. Rhodes. Das auszukochende geschnittene Holz wird in das Gefäss A gepackt und, nachdem dessen Thür festgeschraubt, wird mittelst der Flügelpumpe P heisse Farbflotte aus der Färbekufe unter einem Druck von $^1/_2$ kg

---

[1]) Engl. Pat. 1892, 14101; Journ. Soc. Dyers & Col. 1893, 3.

auf das Quadratcentimeter ($^1/_2$ Atm.) hindurchgetrieben. In den Kocher eingelegte Siebe mit einem dazwischen befindlichen Filter aus Packtuch und Stroh verhindern, dass Farbholztheilchen in die Färbekufe gerathen. Ein Kasten soll für 2 Bottiche verwendbar sein.

In grösseren Färbereien werden Farbhölzer (hauptsächlich Blauholz und Gelbholz) und Gerbstoffe häufig in eisernen oder kupfernen Kochern unter mässigem Druck ausgezogen und die Flüssigkeiten dann durch Röhrenleitungen nach Behältern oder der Verbrauchsstelle hingeleitet. Dieses Verfahren ist gleichzeitig bequem und sparsam. Die Farbholzkocher sind in der Regel für mehrere Centner Holz bemessen. Es sind ziemlich hohe Cylinder aus Kupfer oder Eisen, zuweilen auch aus Holz, mit Sicherheitsventil, Druckmesser

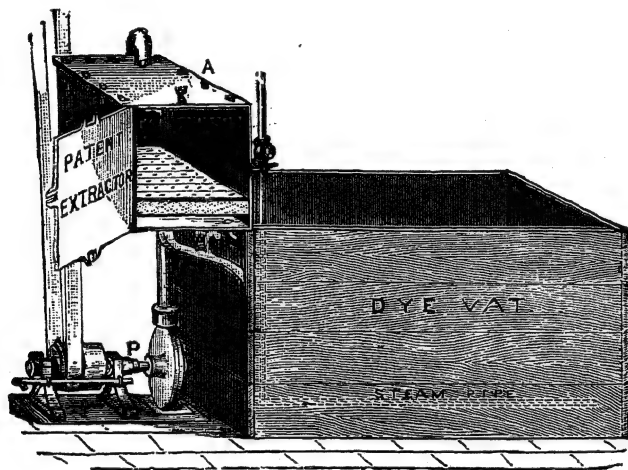



Fig. 154. Patent-Extractor für Farbhölzer von F. Rhodes.

(Manometer), Ableitungsrohr (am Boden) und Lufthahn (am Kopf des Apparates). Das untere Ende ist verjüngt und durch einen Siebboden, auf dem das Holz ruht, von dem Haupttheil des Kochers abgeschlossen; über dem Siebboden befindet sich ein Mannloch zum Herausziehen und in der Decke des Kochers ein anderes zum Einfüllen des Holzes. Der Einfachheit der Bedienung halber ist häufig eine Wasserstandsmarke in Gestalt eines Hahnes angebracht. Der Kocher wird durch das Mannloch etwa zur Hälfte mit geraspeltem Holze beschickt (gemahlenes Holz könnte die Leitungen (auch die zum Druckmesser) verstopfen und dadurch Explosionen verursachen) und ebenfalls durch das Mannloch soweit mit Wasser gefüllt, dass das Holz eben davon bedeckt ist; sobald aus dem als Marke angebrachten, geöffneten Hahn das Wasser ausfliesst, schliesst der

Arbeiter diesen, stellt den Wasserzufluss ab und schraubt den Mannlochdeckel auf. Alsdann lässt er den Dampf an, schliesst den Lufthahn, sobald aus diesem Dampf herausströmt und demnach die Luft entfernt ist, und lässt kochen, bis der gewünschte Druck erreicht ist, was in $^1/_2$—1 Stunde erreicht werden soll. Der anzuwendende Druck beträgt 1—2 kg auf 1 qcm (1—2 Atm.) und ist gewöhnlich durch einen rothen Strich auf dem Druckmesser angezeigt. Sobald der Druck erreicht ist, wird der Dampf abgestellt, das Ableitungsrohr geöffnet und die Flüssigkeit durch den im Inneren des Kochers herrschenden Druck nach einem Behälter gedrückt, welcher zweckmässig so hoch aufgestellt wird, dass die Lösung bequem nach den einzelnen Färbekufen geleitet werden kann. Das Holz bleibt ziemlich trocken im Apparat zurück. Grob geschnittenes Holz wird häufig ein zweites oder auch wohl ein drittes Mal ausgekocht, worauf es völlig erschöpft ist und durch die untere Oeffnung herausgezogen wird. Meist ist dasselbe ein werthloser und lästiger Abfall; doch soll dasselbe auch zuweilen getrocknet und auf besonderen Rosten als Dampfkesselheizung verfeuert werden.

Behandlungen der Waare nach dem Färben.

Dämpfen und Verhängen. Diese beiden Behandlungen sind für den Zeugdruck von höchster Wichtigheit, da dort die meisten Farben durch Dämpfen auf der Faser befestigt werden und auch das Verhängen vielfache Anwendung findet. In der eigentlichen Färberei wird das Dämpfen fast nur für das Färben der Baumwolle mit Türkischroth, Alizarinroth und Anilinschwarz und neuerdings für Immedialblau gebraucht und ist dort beschrieben (S. 821, 878 und 1155). Auch das Verhängen ist nur in einzelnen Fällen der eigentlichen Baumwollfärberei in Anwendung und dient hauptsächlich zur Befestigung der essigsauren Thonerde- und Eisenoxydulbeizen, sowie zur Entwicklung des Anilinschwarz (vergl. S. 14, 426, 485 und 1121.)

Spülen. Nach dem Beizen und Färben sind die behandelten Stoffe (lose Fasern, Garne und Gewebe) in der Regel zu spülen, um die ihnen noch äusserlich anhängende, überschüssige Beiz- oder Farbflotte zu entfernen. Es ist dies nach dem Beizen besonders nöthig, damit keine Beizlösung mit in die Farbflotte gelangt und in dieser anstatt in der Faser selbst Fällungen unlöslicher Farblacke erzeugt; auch wird dadurch dem Entstehen abrussender Farben theilweise vorgebeugt. Nach dem Färben ist Spülen im Allgemeinen erforderlich, um die Waare von überschüssiger Farblösung und anderen Zusätzen zur Flotte zu befreien. (Vielfach beschränkt man sich sowohl nach dem Beizen wie nach dem Färben auf gutes Abschleudern der überschüssigen Flotte und überlässt das letzte Spülen der Appretur.)

In vereinzelten Fällen, z. B. beim Beizen der Seide mit Eisen-

oder Zinnsalzen, bezweckt das Spülen nicht allein die Reinigung der Faser, sondern auch eine Befestigung der Beize infolge chemischer Veränderung derselben durch Spaltung.

Die Wäsche und Waschmaschinen sind bereits ausführlich in Abschnitt IV besprochen worden und sei auf diesen verwiesen, da fast alle dort beschriebenen Waschmaschinen zum blossen Spülen in Wasser nach dem Beizen und Färben geeignet sind und thatsächlich dafür gebraucht werden. Im Folgenden soll das eigentliche Spülen noch weiter berücksichtigt werden.

Lose Fasern werden häufig im Beiz- oder Färbekessel selbst gespült, indem die Flotte abgelassen und dann reines Wasser über die Waare gegossen wird. Oder die Waare wird aus dem Kessel in Körbe von Weidengeflecht gebracht und in diesen mit Wasser übergossen. Zum Spülen allgemein gebrauchte Maschinen sind die auf S. 249 beschriebenen kreisrunden oder ovalen Wollspülen mit Schlagwalzen, Kurbelrechen oder Petschen (Fig. 56); auch die in Fig. 102 und 103 (S. 1191) beschriebene Jagenburg'sche Einrichtung lässt sich trefflich dafür verwenden.

Garne in Strangform werden meist mit der Hand gespült, indem die Stränge mehrere Male in reinem Wasser kräftig umgezogen werden; Spülen im fliessenden Wasser ist unzweifelhaft wirksamer als im Bottich. Vielfach werden Garne und namentlich Kammzug in Strangform in der Färbekufe selbst gespült, indem die Flotte abgelassen und die Waare mit Wasser aus einer Brause übergossen wird, oder die Garnstränge werden auf Stöcke über einen Rahmen gehängt und dann mit Wasser übergossen.

Da das Spülen viel Handarbeit erfordert, so wurden viele Maschinen gebaut, um hier an Arbeit zu sparen, von denen einige recht Brauchbares leisten.

Verschiedene derartige Maschinen wurden bereits im 1. Bande (Fig. 28, 64 und 65, 76 und 77, S. 181, 263 und 299) beschrieben.

An dieser Stelle mögen noch nachträglich zwei Garnwaschmaschinen besprochen werden.

In Fig. 155 und 156 ist eine von Gebr. Sulzer in Winterthur und Ludwigshafen a. Rh. nach D. R. P. Nr. 67963 ausgeführte Garnwaschmaschine dargestellt, welche durch grosse Leistungsfähigkeit bei kleinem Raumbedarf und rasches gründliches Waschen bei kleinem Wasserverbrauch ausgezeichnet ist und zum Waschen von Garnen aller Art vorzüglich dienen kann. Die gezeichnete Maschine ist für 1 Paar Strähne eingerichtet, wird aber auch für 2, 3 und mehr Paare gebaut. Sie besteht hauptsächlich aus der unten gelagerten, sich langsam drehenden Schneckenwelle b, durch die mit Hilfe von Excentern und Hebeln mit Laufrollen und Ge-

wichten die einzelnen Arbeitstheile ihre Bewegung erhalten, den Leitwalzen d y und d^1 y^1 und Quetschwalzen f und f^1, den Garnführungen g und w, Spritzrohren v, Wasserventilen i, zwei Zahnstangen y^2, durch welche die Walzenstellungen den verschiedenen Garnweifen angepasst werden können, einem (in den Zeichnungen nicht sichtbaren) zweiarmigen Hebel, durch welchen abwechselnd die Träger n oder n_1 der Leitwalzen d_1 und d^1 gehoben und gleichzeitig mittelst der mit n^1 und y^4 verbundenen Stange y^3 die Walzen y und y^1 gesenkt werden, und dem Auffangetrog z. Alle mit dem Garn in Berührung

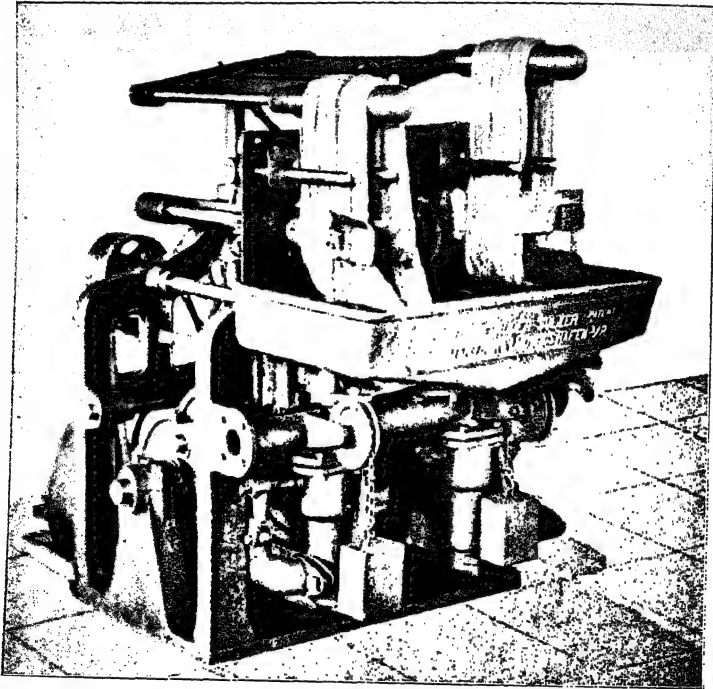



Fig. 155. Garnwaschmaschine; Ansicht. (Sulzer.)

kommenden Theile sind in Bronce ausgeführt; die unteren Druckwalzen f sind mit Kautschuk überzogen.

Das zu waschende Garn wird während des Ganges der Maschine auf die einander genäherten Walzen d^1 und y^1 derart aufgehängt, dass es sich zwischen der an z drehbaren Führung g und der an den Spritzrohren v fest angeordneten Führung w frei umlaufen kann. Indem d^1 und y^1 auseinandergehen, wird das Garn leicht gestreckt und auf die Quetschwalze f gedrückt, wobei das Ventil i geöffnet

wird und d¹ f¹ in Umdrehung kommen. Diesen Abschnitt der Arbeit stellt die linke Hälfte der Schnittzeichnung dar. Der abwärts gehende Theil des Garnstrangs l wird von dem Wasser bespritzt und dieses wird dann sofort abgequetscht und läuft ab, ohne wieder mit dem Garn in Berührung zu kommen und dadurch die in ihm gelösten Stoffe theilweise wieder an das Garn abgeben zu können. Die Dauer des Spülens hängt von der Umlaufsgeschwindigkeit der Welle b ab. Kurz bevor dessen jeweiliger Beendigung wird das Ventil i selbstthätig geschlossen, so dass das

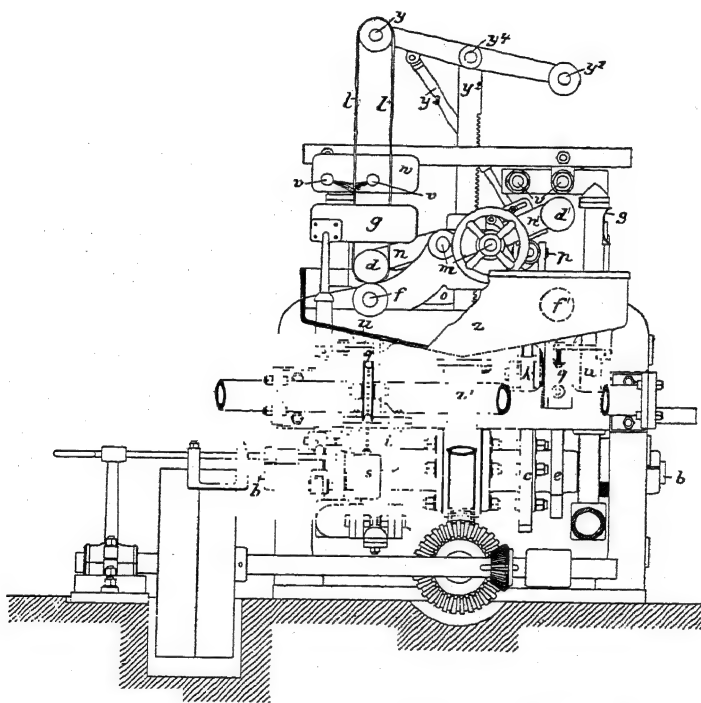



Fig. 156. Garnwaschmaschine; Schnitt. (Sulzer.)

Garn ohne weiteren Wasserzufluss noch mehrere Male zwischen den Quetschwalzen f d hindurch läuft und ziemlich entwässert wird. Alsdann wird die Maschine von der Welle b aus umgesteuert, so dass die Walzen d und y sich nähern und das Garn von der Führung g zum Abnehmen freigegeben wird, während die mittlerweile mit Garn behängten Walzen d^1 y^1 sich von einander entfernen u. s. w. Die ganze Arbeit erfolgt mit Ausnahme des Aufhängens und Abnehmens des Garns selbstthätig und unabhängig vom Willen des Arbeiters, welcher zwei Apparate bedienen kann.

Fig. 157 zeigt eine Garnwaschmaschine von C. G. Haubold jr. in Chemnitz. Auf einem gusseisernen Rahmengestell ist ein Metallspulenpaar festgelagert, von denen das eine grössere mit Gummi bekleidete Paar zum Quetschen, das andere aus Metall gefertigte zum Spannen dient. Unter den Spulen befindet sich ein kupferner Kasten zum Auffangen des Spülwassers mit Ablasshahn, über ihnen Spritzrohre. Durch eine im Untertheil des Gestells liegende Regulirwelle mit verschiedenen Regulirscheiben werden die Bewegungen der Quetsch- und Spannwalzen und die Drehungen des die einzelnen Spritzrohre zeitweilig abschliessenden Regulirhahnes selbstthätig bewirkt. Die

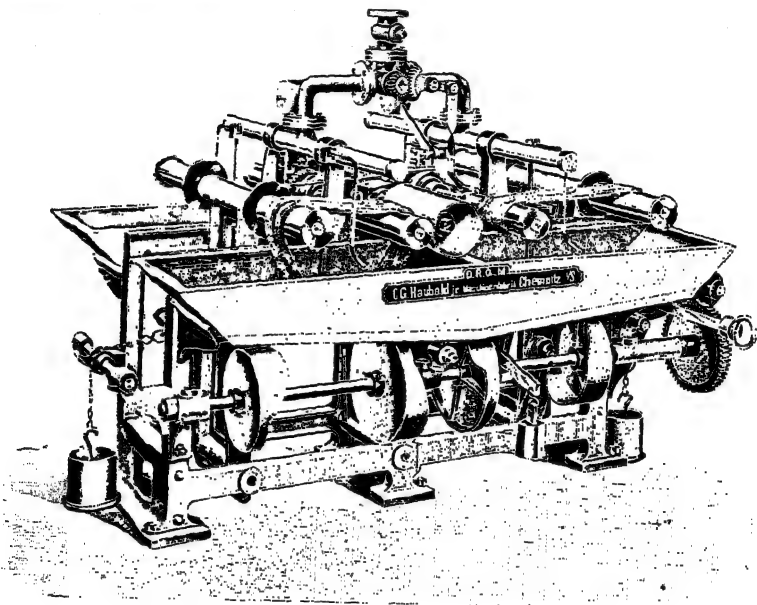



Fig. 157. Garnwaschmaschine. (Haubold.)

Maschine soll mit bedeutender Wasserersparniss arbeiten. Zu ihrer Bedienung genügen 2 Arbeiter, welche nur das Garn aufzuhängen und abzunehmen haben. Vor dem Abnehmen wird der Wasserzufluss für die einzelne Abtheilung abgeschlossen und das Garn dann abgequetscht, so dass es nicht mehr tropft. Der Raumbedarf der Maschine beträgt 1,9 m Länge, 1,6 m Breite und etwa 1,7 m Höhe.

Garn in Kettform, Cops und Bobinen wird in der Regel in den zum Beizen und Färben gebrauchten Einrichtungen gespült.

Stückwaare wird fast ausschliesslich mittelst Maschinen gespült und sind in Abschnitt IV verschiedene hierfür gebrauchte Einrichtungen beschrieben. Manche der vorerwähnten Stückfärbe-

maschinen können ebenfalls zum Spülen der gefärbten Zeuge benutzt werden. Zum Spülen von Wollengeweben werden fast nur die in den Fig. 66—70 (S. 265—271) beschriebenen Strang- und Breit-Waschmaschinen gebraucht.

Die zum Waschen von Baumwollzeug in Strangform vorwiegend gebrauchten Maschinen (Clapotständer und Waschmaschine mit Schlagwalze) wurden in Fig. 41, 42 und 43 (S. 196—200) beschrieben. Eine vielgebrauchte Breit-Waschmaschine möge hier nachträglich in einer von Fr. Gebauer in Charlottenburg gelieferten Ausführung Platz finden (Fig. 158). Die Waare läuft breit durch zwei oder mehr mit Führungsrollen versehene Waschkästen aus verzinktem Eisenblech und wird durch Wasser, welches aus sich schnell

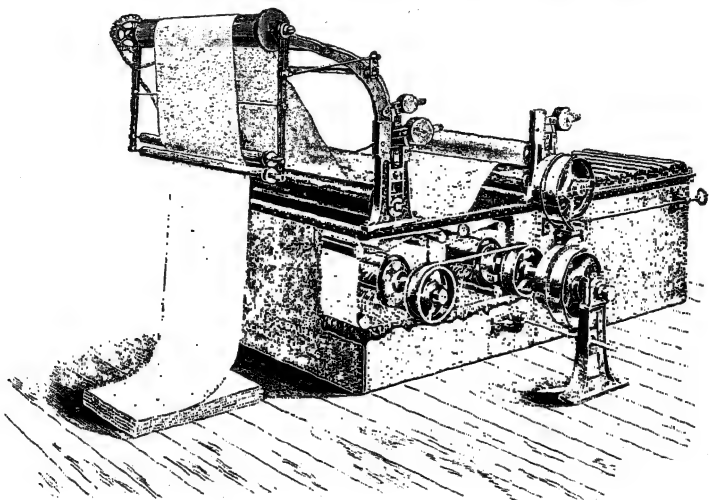



Fig 158. **Breitwaschmaschine für Baumwollzeug mit Spritzvorrichtung.**

drehenden durchlochten Rohren gegen sie spritzt, kräftig gespült; beim Verlassen der einzelnen Kästen wird sie jedesmal ausgequetscht.

Entfernung des mechanisch aufgenommenen Wassers. Nach dem Einlegen und Netzen in Wasser enthalten alle Spinnfasern, seien es lose Fasern, Garne oder Gewebe, infolge von Haaranziehung (Capillarität) grosse Mengen Wasser, dessen möglichst weitgehende Entfernung auf mechanischem Wege vor dem eigentlichen Trocknen (durch Wärme und Luftströmung) wünschenswerth ist, um nicht zu letzterer Arbeit allzu viel Heizstoffe, Zeit und Raum zu gebrauchen.

Flüssigkeiten werden aus Gespinnststoffen auf mechanischem Wege hauptsächlich in dreierlei Art entfernt, nämlich durch 1. Ausringen, 2. Quetschen und 3. Schleudern.

Grothe (Appretur der Gewebe S. 616) giebt folgenden interessanten Bericht über eine Reihe von Versuchen mit den drei Methoden, wobei die angeführten Zahlen das aus der Waare entfernte Wasser in Procenten der Gesammtmenge des aufgenommenen Wassers angeben; bei den Schleuderversuchen wurde die Waare 15 Min. lang geschleudert.

		Baumwolle.	Leinen.	Wolle.	Seide.
Fr. Gar	Ausringen	44.5	54.6	33,4	44,5
	Quetschen	72,2	83,0	64,0	69.7
	Schleudern	82,3	86,0	77,8	75,5
Fr. Stü wa	Ausringen	45,3	50,3	44,5	45,5
	Quetschen	60,0	73.6	60,0	71,4
	Schleudern	81,2	82,8	83,5	77,8

Ausringen. Dieses Verfahren wird fast ausschliesslich für Garne in Strangform gebraucht. Die Stränge werden über einen meist in der Wand befestigten Pflock gehängt und mittelst eines durchgesteckten Stockes scharf eingedreht; nachdem die dadurch abgepresste Flüssigkeit abgelaufen ist, werden sie wieder aufgedreht, um $^1/_4$ ihrer Länge auf dem Pflock verschoben und nochmals eingedreht, so dass keine Lagerstellen entstehen. Zuweilen wird das Ausringen auch durch Maschinen bewirkt, z. B. beim Stärken von Garnen oder beim Oelbeizen in der Türkischrothfärberei (S. 1017 u. flgde.).

Quetschen. Das Entwässern durch Quetschen wird für lose Fasern, Garne und Gewebe gebraucht und besteht einfach im Hindurchführen der Waare zwischen zwei Walzen, von welchen die eine (meist die untere) in festen Lagern läuft, während die andere in Schlitzlagern mittelst Springfedern oder belasteter Hebel dagegen gedrückt wird. In zahlreichen der vorbeschriebenen Färbe- und Wascheinrichtungen kommen solche Quetschwalzen zur Anwendung.

Eine bequeme Ausführung von Quetschen für Garne ist in Fig. 159 dargestellt. Die Maschine besteht in der Hauptsache aus zwei mit Kautschuk überzogenen Walzen, welche durch Zahnräder mit einander in Verbindung stehen und durch Springfedern zusammengedrückt werden. Die Maschine ist so eingerichtet, dass sie mit Leichtigkeit auf jeder Garnkufe von üblicher Breite befestigt werden kann. Eine andere einfache Quetschvorrichtung für Garne, welche von L. Cassella & Co. zum Färben ihrer Schwefelfarben empfohlen wurde und sich sehr gut bewährt hat, wurde in Fig. 99 (S. 1152) dargestellt. Kurz verwiesen sei noch auf eine von G. Knackstedt in Cottbus gebaute fahrbare Einrichtung zum Abquetschen nach dem Färben, welche sich für die Indigo-Färberei recht gut bewährt hat.[1])

[1]) D.R.P. 83983, Lehne's Färberzeitung 1895/96, 122.

Zum Ausquetschen von Wollengeweben in Strangform ist die von C. W. Tomlinson in Huddersfield gebaute Maschine Fig. 160 bestimmt. Die Stücke laufen durch das in der Zeichnung sichtbare Führungsauge zwischen die Quetschwalzen, von denen die untere ausgekehlt ist, während die obere in ihre Höhlung hineinpasst, so dass die Flüssigkeit durch Druck von oben sowohl, wie auch von den Seiten herausgepresst wird. Die Quetschwalzen werden durch Zahnräder bewegt und beschwerte Hebel drücken die obere auf die untere.

Fig. 159. Quetschwalzen für Garne.

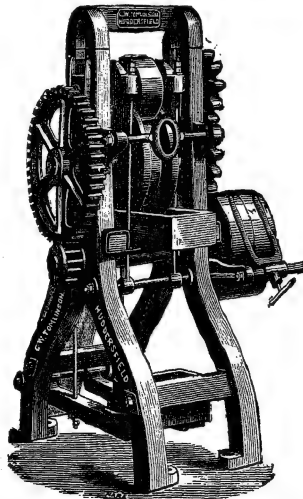



Fig. 160. Quetschmaschine für Wollengewebe im Strang.

Den gleichen Zweck, die Waare durch Druck von oben und von den Seiten gleichmässig auszupressen, verfolgt die namentlich in der Küpenfärberei gebrauchte Maschine, Fig. 161, bei welcher das Tuch (im Strang) zuerst zwischen ein Paar senkrechter durch seitlichen Federdruck und dann zwischen ein Paar wagerechter durch Federdruck von oben zusammengepresster Quetschwalzen hindurchläuft. Die wagerechten Walzen werden mit der Hand oder durch Riemenbetrieb gedreht, während die senkrechten durch den von jenen gezogenen

Tuchstrang mitgenommen werden. In grösseren Blauereien bringt man solche Quetschen auf in etwa 6 Fuss Höhe laufende Geleise, so dass sie je nach Bedarf über die einzelnen Küpen geschoben werden können.

Quetschen für Baumwoll- und Woll-Gewebe sind in Fig. 44 (S. 201) und Fig. 84 (S. 575) beschrieben.

Schleudern. Die Schleuder oder Centrifuge (engl. Hydroextractor), wie sie meist gebraucht wird, besteht hauptsächlich aus einem kreisenden Korb aus starkem, verzinktem Eisendraht oder aus durchlochtem Kupferblech, welcher in wagerechter Lage um seine senkrechte Achse in sehr schnelle Umdrehung versetzt wird. Durch die schnelle Umdrehung wird jeder Körper, dessen Oberfläche genügend Reibung bietet, um mitgenommen zu werden, im Kreise herumgeführt und gegen die Wandung des Korbes geschleudert; der Druck, der

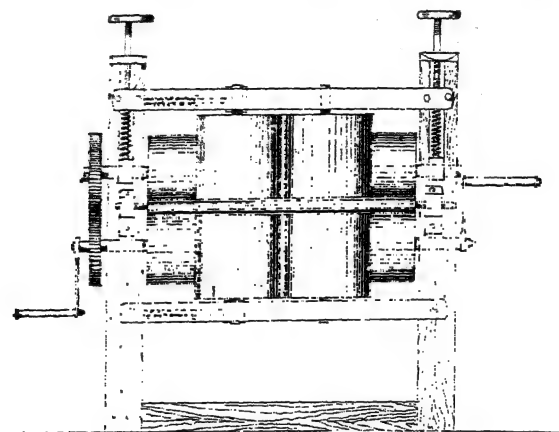



Fig. 161. Quetschmaschine für Wollengewebe im Strang mit vier Quetschwalzen.

dabei entwickelt wird, ist um so grösser, je schneller der Korb sich dreht. Wird ein feuchter Stoff in die Schleuder gelegt und diese in Bewegung gesetzt, so wird die Waare durch die Centrifugalkraft gegen die Wandung des Korbes geschleudert, während das in der Waare enthaltene Wasser durch die Wandungen hindurch getrieben wird, bis die Wirkung der Haaranziehung (Capillarität) der der Centrifugalkraft gleichkommt und den Rest des Wassers festhält. Der Korb ist von einem Gefäss aus Schmiede- oder Gusseisen oder Holz umgeben, welches das abgeschleuderte Wasser u. s. w. aufnimmt und durch einen Ablauf am Boden abfliessen lässt; werthvolle Flüssigkeiten, wie Farblösungen, können bei geeigneten Einrichtungen zur Wiederbenutzung aufgefangen werden. Der Korb der Schleuder

wird häufig zur Vermeidung von Metallflecken mit einem Emailleanstrich versehen oder mit Packtuch ausgekleidet. Zum Antrieb der Schleudern dienen entweder besondere Dampfmaschinen, welche den Vortheil bieten, dass die Geschwindigkeit leicht verändert werden

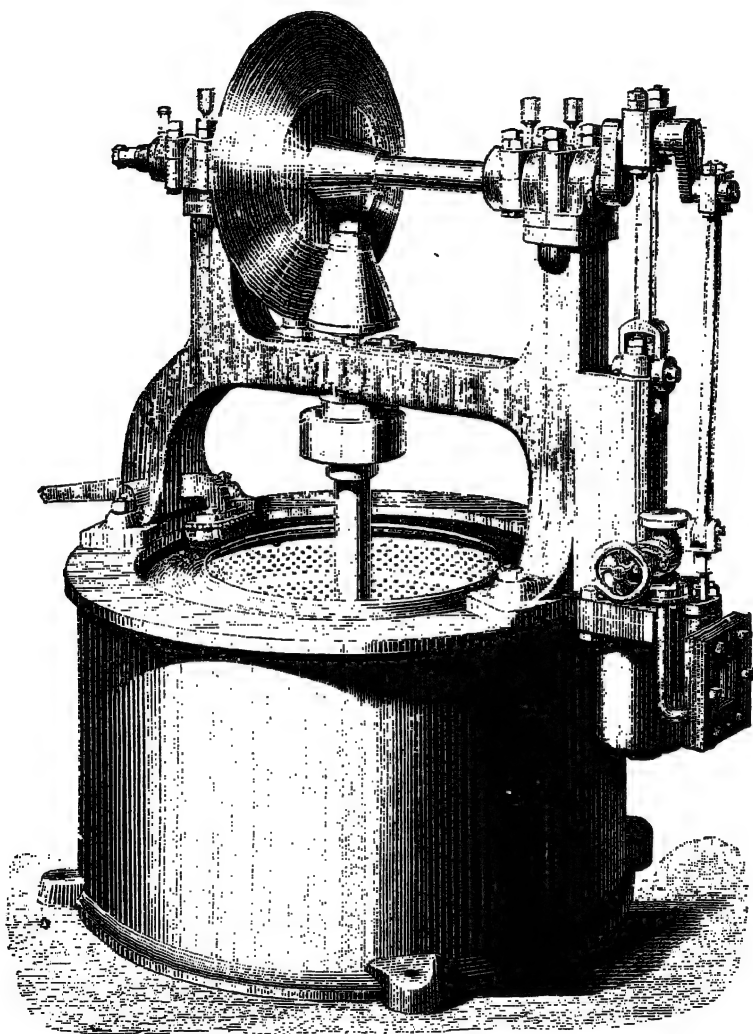



Fig. 162. Schleuder mit Oberbetrieb.

kann, oder sie werden durch Riemen von der Hauptwelle aus betrieben, wodurch an Raum gespart und ein weniger starkes Fundament nöthig wird. Neuerdings baut man auch Schleudern mit

electrischem Antrieb, welche die Vortheile beider Arten in sich vereinigen.

Die Schleuder wird zum Entwässern aller Arten Gespinnstwaaren benutzt und in vielen verschiedenen Formen gebaut, von welchen die folgenden als Muster gelten mögen.

Fig. 161 stellt eine gewöhnliche Form der Schleuder mit Oberbetrieb dar, deren Kessel durch die Reibung des Kegels am oberen Ende seiner Achse gegen die sich drehende kegelförmig abgeschliffene Scheibe bewegt wird; letztere erhält ihren Antrieb durch eine besondere Maschine, so dass die Zahl der Umläufe nach Wunsch vergrössert oder verringert werden kann. Ein Nachtheil der Schleudern mit Oberbetrieb ist, dass von den oberen Lagern leicht Oel auf die Waare tropft und man zieht daher in der Textil-Industrie solche mit Unterbetrieb vor.

Fig. 162. Schleuder mit Unterbetrieb.

Fig. 163. Schleuder mit electrischem Betrieb.

In Fig. 162 ist eine Schleuder mit Unterbetrieb, welche durch Riemen von der Hauptwelle aus bewegt wird, dargestellt. Durch elastische Lagerungen, welche in der Zeichnung unter dem Mantel sichtbar sind, erhält der Schleuderkessel einen ruhigen Gang. Eine durch den Fuss zu bewegende Hebelvorrichtung ermöglicht es, den Kessel zu heben und dadurch schnell anzuhalten.

Eine von C. G. Haubold jr. in Chemnitz ausgeführte Schleuder

mit electrischem Antrieb zeigt Fig. 163. Der Elektromotor ist in das Untergestell der Maschine hineingebaut und sitzt unmittelbar auf der Achse der Schleuder, so dass der Raum für die Riemen oder für eine besondere Dampfmaschine nebst Dampfleitung erspart wird. Der Schleuderkessel ist, ebenso wie bei der vorigen Schleuder elastisch gelagert und das Ganze ruht ebenfalls auf einem starken Holzrahmen und erfordert nicht nothwendig ein gemauertes Fundament

Ist die Schleuder ungleich belastet, so neigt sie sehr zum Schwingen, wodurch Unfälle entstehen können. Um diese Schwierigkeit zu vermeiden, baut man diese Apparate in der Regel auf einen sehr festen Untergrund und legt die Waaren möglichst gleichmässig hinein. In vielen neueren Schleudern ist diesen Schwingungen vorgebeugt, indem der Korb entweder in elastischen Lagern läuft (s. o.)

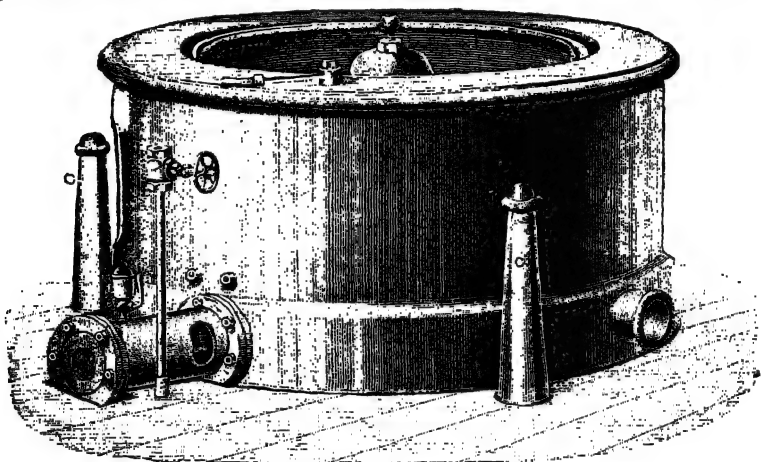



Fig. 164. Elastisch gelagerte Schleuder.

oder die ganze Maschine auf drei Säulen hängt, welche nicht ganz starr sind, sondern den Schwingungen der Maschine nachgeben. Schleudern mit elastischen Lagern werden z. B. von Rudolph & Kühne in Berlin, C. G. Haubold jr. in Chemnitz u. A. gebaut. Eine Schleuder mit Unterbetrieb, zwischen Säulen hängend, wie sie von Broadbent in Huddersfield, jedoch auch von verschiedenen deutschen Fabriken z. B. C. G. Haubold jr. und der Sächsischen Maschinenfabrik vorm. R. Hartmann in Chemnitz gebaut wird, mit 3 Säulen C (von welchen 2 sichtbar) ist in Fig. 164 gegeben. Dieselbe wird hier mittelst einer besonderen Maschine bewegt; doch treibt man sie auch häufig von der Hauptwelle aus durch Riemen, welche dann auf eine Scheibe wirken, die auf der Verlängerung der Achse nach untenhin befestigt ist.

Eine ganz andere Art Schleuder, welche hauptsächlich für sammetartige Stoffe und für Kammgarnstoffe gebraucht wird, um Druckstellen im Flor und Knitter zu vermeiden, ist in Fig. 165 dargestellt. Sie besteht aus der wagerecht liegenden Trommel D, welche mit der zu entwässernden Waare, mehrere Stücke Ende an Ende geheftet, glatt umwickelt und dann in sehr schnelle Umdrehung versetzt wird. Die Trommel ist von einem Gehäuse C mit Deckel L

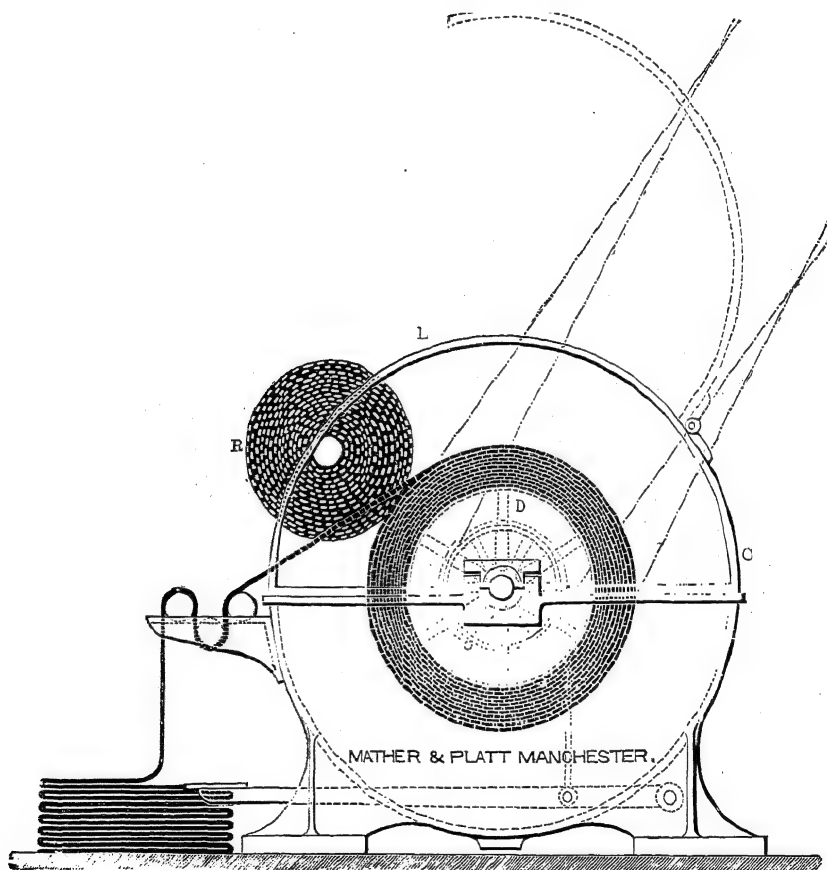



Fig. 165. Wagerechte Schleuder für Sammet und Kammgarnstoffe.

umgeben, welcher während des Schleuderns geschlossen ist. In ihrer Wirkung ist diese Schleuder den anderen ähnlich und unterscheidet sich hauptsächlich dadurch, dass sie um einen wagerechten Schaft in senkrechter und die vorigen um einen senkrechten Schaft in wagerechter Richtung sich drehen. Da die Gewebe glatt und faltenlos aufgewickelt und durch das Schleudern nicht gegen die harte

Wand des Kessels gepresst werden, so sind keine Druckstellen im Flor und keine Falten und Knitter zu befürchten. Nach dem Schleudern können die Stücke unmittelbar abgezogen und aufgetafelt oder auf die Wickelwalze R gerollt werden.

Unzweifelhaft ist die Schleuder die beste bis jetzt bekannte Einrichtung zur Entfernung von lose anhängenden Flüssigkeiten aus Gespinnstwaaren aller Art auf mechanischem Wege und sie wird daher in allergrösstem Umfang in Färbereien und Appreturanstalten gebraucht. Ganz besonders ist dies der Fall für solche Waaren, welche durch den Druck der Quetschwalzen beschädigt werden könnten, jedoch beschränkt sich ihre Anwendung bei Weitem nicht auf solche. Eine noch viel ausgiebigere Benutzung würde die Schleuder sicher finden, wenn sie grössere Mengen Waare bewältigen könnte, als es zur Zeit der Fall ist.

Trocknen. Als einfachstes Mittel Gespinnstwaaren zu trocknen, erscheint es, sie nach dem Ausringen, Quetschen oder Schleudern der freien Luft auszusetzen. Dieses Verfahren des langsamen Trocknens bei niederer Wärme ist, wenn Raum reichlich zur Verfügung steht, die Zeit nicht drängt und das Klima einigermaassen trocken ist, sparsam, und es kommt hinzu, dass die Waare nach dem Trocknen ungefähr die übliche Menge Feuchtigkeit enthält; auch soll die Schönheit mancher Farben dadurch besser erhalten bleiben. Indessen fehlt es in der Regel an genügendem Raum und noch mehr an Zeit, besonders bei nassem Wetter, und in den meisten Färbereien u. dergl. wird daher fast allein mittelst künstlicher Wärme getrocknet.

Lose Fasern. Das Trocknen loser Fasern wurde bereits wiederholt besprochen. besonders S. 255—257, 286 und 292, und lässt sich, wie dort beschrieben, für lose Fasern aller Art ausführen.

Lose Fasern, Kammzug und Cops, welche in mechanischen Färbeapparaten gefärbt wurden, können in der Regel in diesen getrocknet werden, indem warme Luft hindurch getrieben wird; je nach Umständen empfiehlt es sich, die Waaren nach dem Färben herauszunehmen, zu schleudern und dann zum Trocknen in den Apparat zurückzubringen.

Garne in Strangform werden gewöhnlich über Stangen gehängt in Trockenkammern getrocknet. Die Kammern, durch welche beständig warme Luft streicht, die die Feuchtigkeit aufnimmt und fortführt, können entweder unmittelbar durch Dampfrohre oder durch schon vor dem Eintritt erwärmte Luft geheizt werden. Vielfach werden die Trockenkammern unmittelbar über den Dampfkesseln angelegt und erhalten dann einen eisernen Gitterboden, so dass sie die von den Kesseln entweichende Hitze unmittelbar aufnehmen. Häufig werden sie auch mit Schienengeleisen versehen und die die

Garnstränge tragenden Stöcke auf Rahmengestelle gehängt, welche nach fertiger Beschickung hineingefahren werden; nach dem Trocknen werden die Gestelle herausgezogen, geleert und neu beschickt; die Arbeiter müssen dann nicht die heissen Kammern betreten und können daher schneller arbeiten; auch wird ein Abkühlen der Kammer während der Beschickung leichter vermieden.

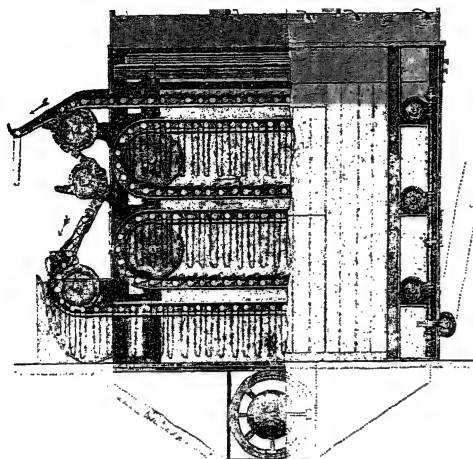



Fig. 166. Garntrockenmaschine (Ansicht).

Es werden auch Strangtrockenmaschinen gebaut, in welchen die Garnträger auf zwei Ketten ohne Ende gelegt und so durch die Maschine hindurch geführt werden; auf ihrem Wege begegnen sie einem Strom warmer Luft und werden am Austrittsende trocken abgeliefert.

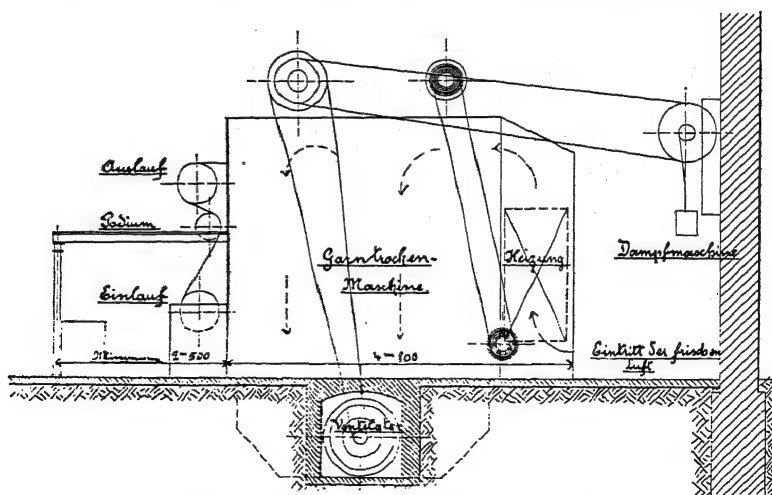



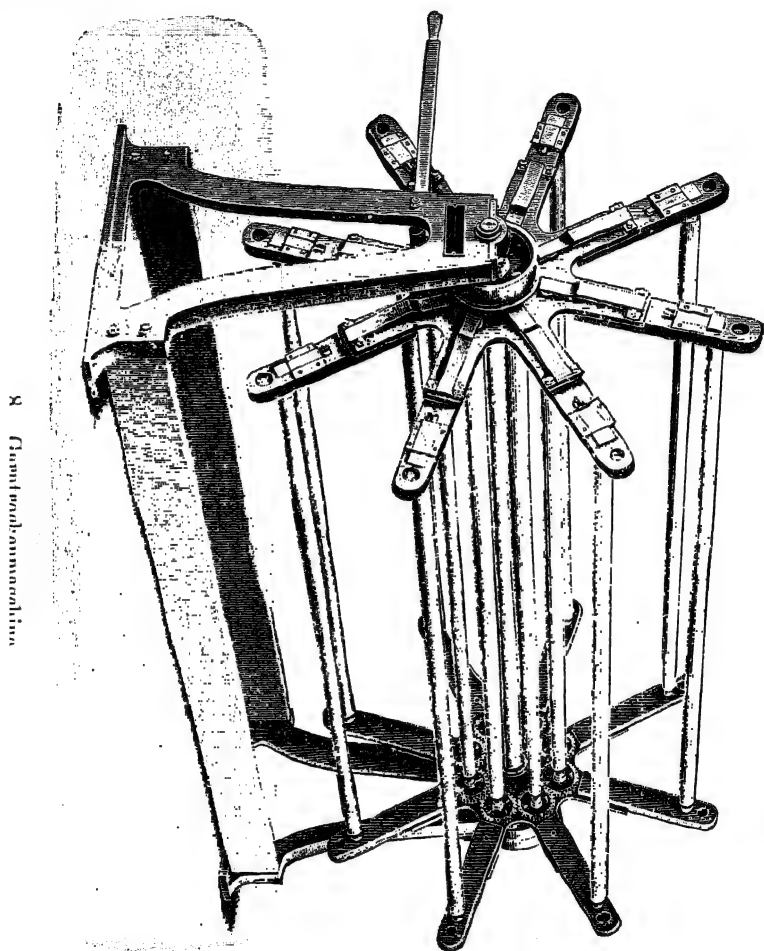
Fig. 167. Garntrockenmaschine (Schnitt).

Eine derartige von Gebr. Sulzer in Winterthur und Ludwigshafen a. Rh. gebaute Garntrockenmaschine ist in Fig. 166 und 167 in Ansicht und aufrechtem Schnitt (in etwas von einander abweichenden Ausführungen) dargestellt. Das feuchte, über Stangen

gehängte Garn tritt unten in das Maschinengehäuse ein und durchläuft es in der Richtung der Pfeile (Fig. 166), abwechselnd hängend und liegend, während ein oben 60° warmer und in der unteren Hälfte auf etwa 30° abgekühlter Luftstrom es durchstreicht. Wie die Schnittzeichnung erkennen lässt, strömt die (durch Dampfheizung) erwärmte Luft von unten durch die Heizkammer und tritt von oben in den Trockenraum, von wo sie über dessen ganzen Inhalt vertheilt durch einen Ventilator nach unten gesaugt und abgekühlt ins Freie befördert wird. Das Garn kommt nur allmählich aus niederer in höhere Wärme und wird daher sehr vortheilhaft unter guter Ausnützung der Heizung getrocknet. Die Stangen werden durch besondere Vorrichtungen selbstthätig gedreht, so dass keine Lagerstellen im Garn entstehen. Ein- und Ausgang des Garns befinden sich am gleichen Ende der Maschine, so dass das Auflegen und Abnehmen der Stangen vom selben Arbeiter besorgt werden kann. Der Trockenraum ist etwa 3,7 m, die ganze Maschine mit Heizraum und Podium 7 m lang, 2,8 m breit und 3,5 m hoch und die Nutzlänge der Garnstangen beträgt 2,5 m. Die Maschine soll in 11 Arbeitsstunden 1600 bis 2000 kg Garn trocken und 4 Pferdekräfte zum Betriebe erfordern.

Eine Strangtrockenmaschine, welche das Garn bei gewöhnlicher Wärme ziemlich schnell trocknen kann, ist nach einer Ausführung von C. G. Haubold jun. in Chemnitz in Fig. 168 dargestellt. Die Garnträger sitzen in entsprechenden Lagerhülsen und sind durch Flachfedern vor dem Herausfallen geschützt. Die Stränge werden über je eine Stange nahe der Mitte und über eine an den gleichen Armen nach dem Umfang zu liegende Stange gehängt und die Maschine in Umdrehung versetzt. Gleichzeitig mit der Umdrehung des Ganzen drehen sich die nach der Mitte zu gelegenen Stangen, so dass das Garn langsam umgezogen wird und keine Lagerstellen entstehen. Jeder Arm fasst etwa $2^1/_2$ kg Garn, die ganze Maschine also 20 kg und kann in etwa 15 Min. beschickt werden; gut geschleuderte Waare kann in 1—2 Stunden bei gewöhnlicher Wärme getrocknet werden und hat alsdann einen weichen vollen Griff und ein schönes Aussehen. Bei 150 Umdrehungen in der Minute soll das Garn sogar in 30 Min. getrocknet werden.

Eine andere von Haubold gefertigte Garntrockenmaschine besteht aus einer senkrechten in ihren Lagern drehbaren Welle, welche oben und unten je eine zwölfarmige Rosette trägt, an denen wieder zwölf Holzrahmen befestigt sind. In jedem Rahmen sind übereinander 3 Paar Stangen zur Aufnahme von Garnsträngen angebracht; von jedem Paar ist die eine Stange unverstellbar gelagert und erhält durch Schneckenantrieb und Stirnräder bei Drehung der ganzen Maschine eine drehende Bewegung, wodurch das Garn umgezogen

wird; die zweite Stange jeden Paares ist verstellbar, um dem Garn eine gewisse Spannung geben zu können. Jedes Stangenpaar fasst etwa $1\frac{1}{2}$ kg Garn, die ganze Maschine also 54 kg Garn und soll dasselbe bei 25—30 Umdrehungen in der Minute in einer halben Stunde trocknen können; ihre Beschickung erfordert ungefähr die gleiche Zeit.

Maschinen wie die beiden eben beschriebenen werden, in geeignete Räume gebaut, zum Verhängen und Oxydiren von Garnen in der Anilinschwarz-Strangfärberei gebraucht.

Garne in Kettform werden gewöhnlich auf mit Dampf geheizten Trommeln getrocknet. Eine Ketten-Trocknerei mit doppeltem Satz Trockentrommeln ist in Fig. 169 dargestellt. Die Ketten treten wie

durch die Pfeile angedeutet unten ein, laufen um sämmtliche Trommeln des einen oder andern Satzes mehrfach herum und werden schliesslich oben trocken abgeliefert. Die Trommeln sind aus Kupfer oder verzinntem Eisen gefertigt und werden mittelst Dampf geheizt.

Gewebe. Zum Trocknen von Stückwaare können Einrichtungen nach Art des in Fig. 75 (S. 291) beschriebenen Carbonisirofens benutzt werden; jedoch genügt eine einzige Kammer, da weniger

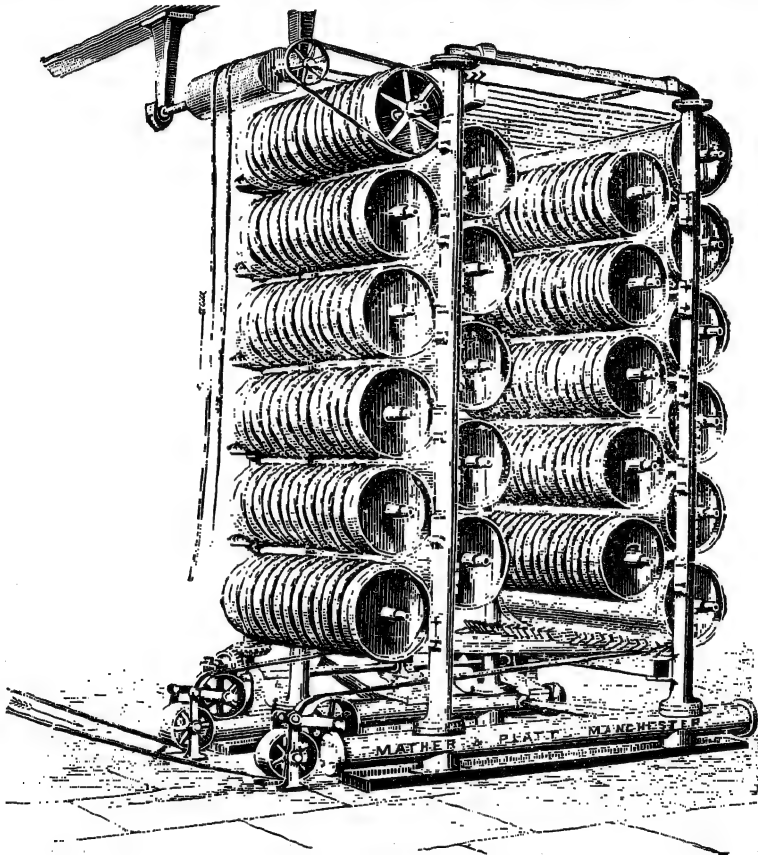



Fig. 169. Trockentrommeln für Kettgarn.

scharf getrocknet und zur schnelleren Abführung des Wasserdampfes beständig Luft durch die Kammer geführt wird.

Vielfache Anwendung finden zum Trocknen von Geweben die Trockentrommeln, wie sie z. B. in Fig. 170 dargestellt sind. Die Zeuge laufen hier in offener Breite um 11 Trommeln aus verzinntem Eisen oder Kupfer, welche durch Zahnräder verbunden sich drehen und durch Dampf geheizt werden; die Waare wird in der Richtung der

Pfeile durch ein Paar Zugwalzen hindurchgezogen und durch einen Ableger aufgetafelt.

Um die Waare auseinander zu legen und von allen Falten zu befreien, bedient man sich verschiedener Mittel, von welchen der

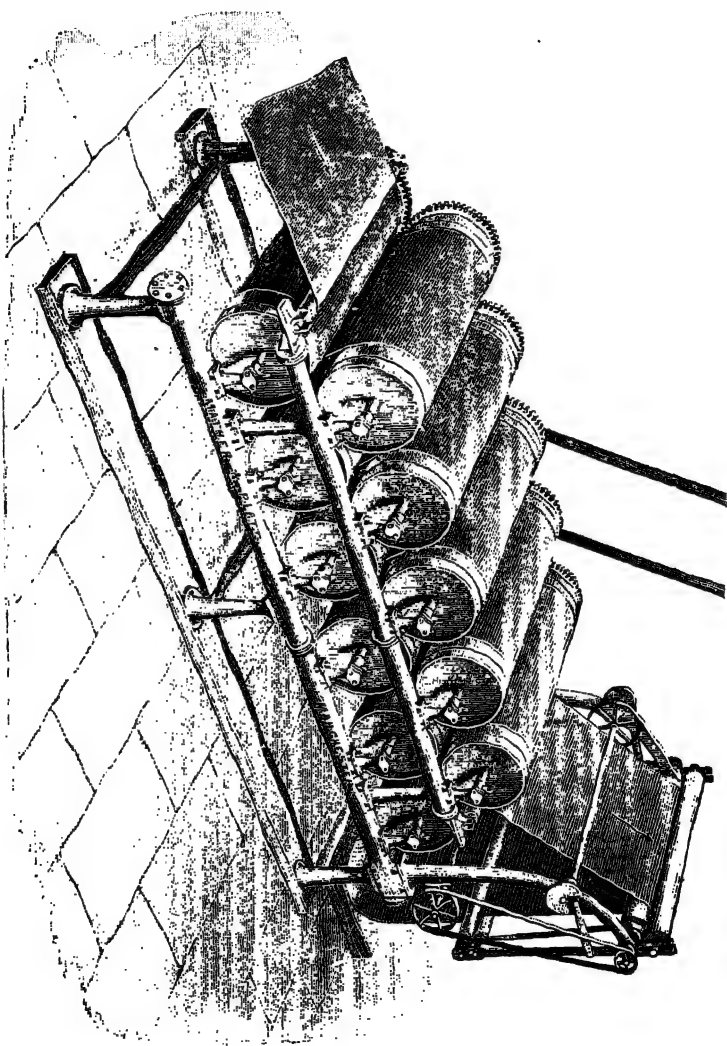
Fig. 170. Trockentrommeln für Gewebe.

bekannte Breihalter, eine mit nach den Enden zu auseinandergehenden Einkerbungen versehene Leiste aus Holz oder Metall, das bekannteste ist. Eine sinnreiche und wirksame Einrichtung für diesen Zweck, welche von Mather & Platt in Manchester geliefert wird, ist in

Fig. 170 dargestellt. Bevor die Stücke an die erste Trockentrommel gelangen, laufen sie über zwei unter sich verbundene kegelförmige Walzen A A, welche mit einer schraubenartig vom dünneren zum dickeren Ende verlaufenden Einkerbung versehen sind. Die Kegelwalzen stehen in einem solchen Winkel zu einander, dass die Waare von der Mitte zu nach beiden Seiten gezogen und geglättet wird. Um ein Verlaufen der Waare nach einer Seite zu verhindern, ist das Gestell, in welchem die Kegelwalzen sitzen, mit der Schiene R durch die Muffe S verbunden, welcher ein gewisser Spielraum gelassen ist; beginnt das Zeug nach der einen Seite zu laufen, so kommt es dort an das dicke Ende der Kegelwalze und drückt dieses gegen eine aus Kautschuk gefertigte Bremse a; die andere Kegelwalze läuft frei

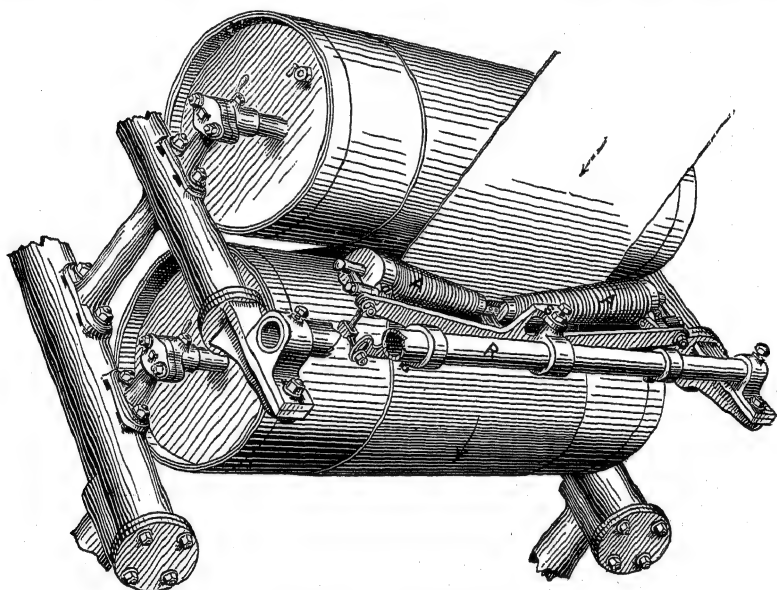
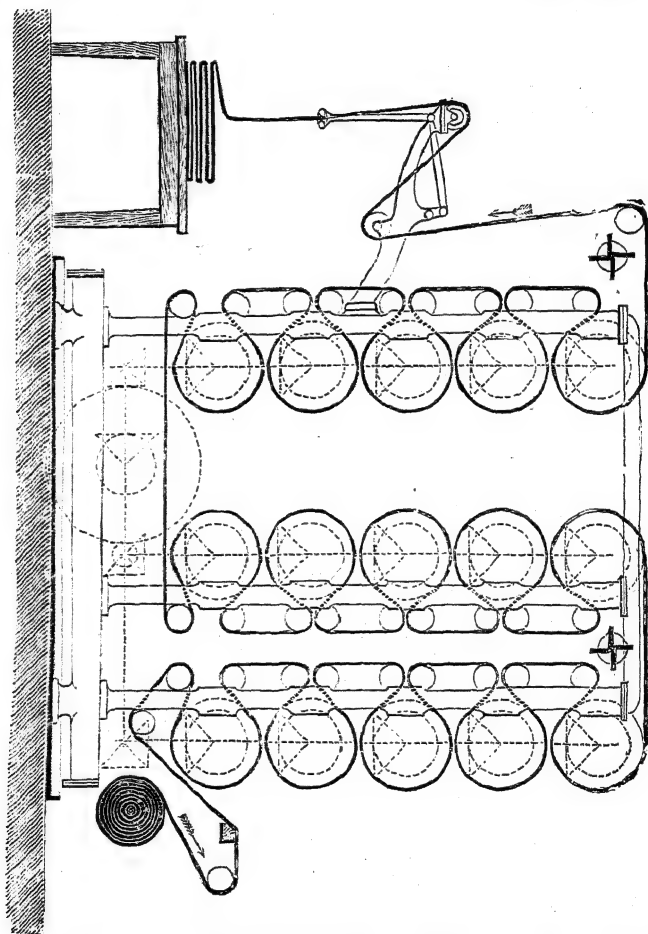



Fig. 171. Breithalter.

und zieht das Zeug nach ihrer Seite; so dass jetzt die Bremse gelöst wird, und auf diese Weise wird das Zeug glatt und gerade auf der Mitte der Trommeln erhalten.

Sammetartige Stoffe dürfen beim Trocknen nicht mit der Florseite an die heissen Trommeln gelangen, da der Flor hierdurch beschädigt würde. Man trocknet sie daher auf Spannmaschinen (Fig. 173) oder mittelst einer Trommeleinrichtung, wie die in Fig. 172 dargestellte, wo nur die Kehrseite mit den heissen Trommeln in unmittelbare Berührung kommt. Jedes Mal, nachdem die Stücke mit der Kehrseite um eine der geheizten Trommeln gelaufen sind, werden

sie mit der Florseite um zwei Holzwalzen und dann wieder mit der Kehrseite an die nächste Trockentrommel geführt, wie durch die Pfeile angedeutet. Pierron & Dehaître bauen diese Maschine in eine Kammer ein, durch welche erwärmte Luft geführt wird, um sie schnell von allen Dämpfen zu befreien. Für diesen Zweck eignet sich die gedrängte Aufstellung der Trommeln übereinander besonders.[1])

Fig. 172. Trockentrommeln für Sammet.

Durch die verschiedenen Behandlungen des Färbens (sowie auch in anderen Theilen der Fabrikation) laufen Gewebe unvermeidlich in der Breite ein und müssen deshalb später auf ihre richtige Breite gestreckt oder gerahmt werden. Dieses *Spannen, Strecken* oder *Rahmen* wird in Tuchfabriken noch vielfach so ausgeführt, dass die Tuche in feuchtem

[1]) Dingler's polyt. Journ. (1887), **264,** 321.

Zustande in stark geheizten Räumen mit beiden Leisten an zwei wagerechte mit Häkchen besetzte Stangen geheftet und dann durch Nieder-

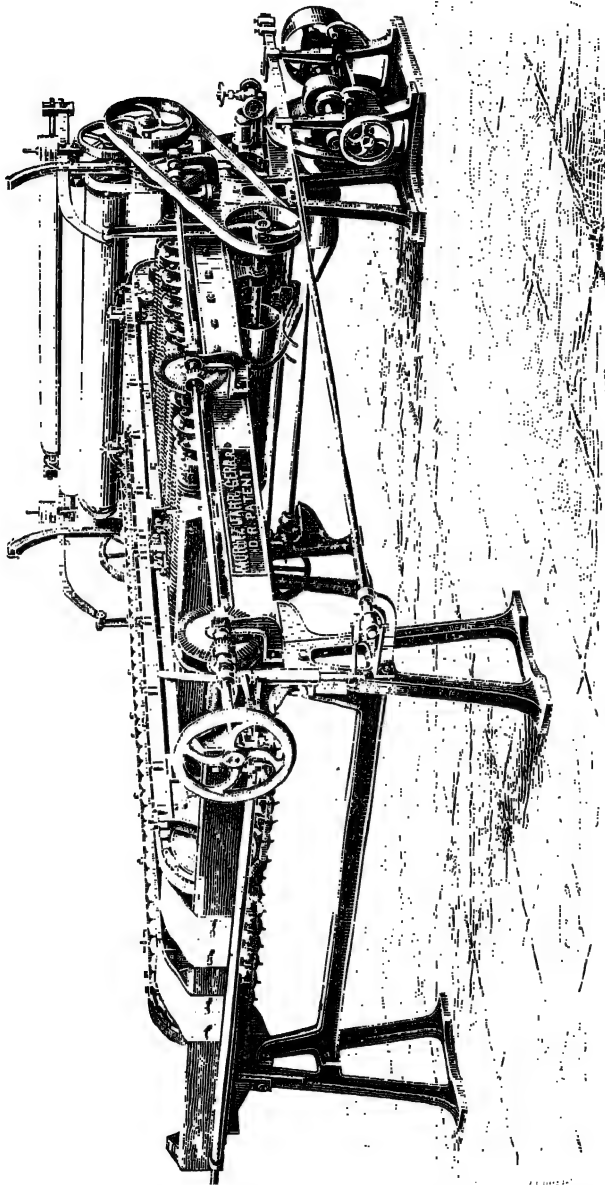



Fig. Sp

ziehen der unteren Stange auf die gewünschte Breite gereckt und so getrocknet werden; sie behalten dann die ihnen so gegebene Breite,

wenigstens so lange sie nicht wieder feucht werden, bei. Dieses sogen. „Anschlagen“ ist besonders in kleinen Fabriken üblich, welche kleine Posten verschieden breiter Tuche herstellen. Das Verfahren erfordert grosse Räume und ziemlich viel und geübte Handarbeit, welche nur zeitweilig ausgenutzt werden kann, und ist wegen der in den Rahmsälen herrschenden Hitze der Bedienungsmannschaft wenig zuträglich. Der letztere Uebelstand fällt fort, wenn diese „Spannrahmen“ fahrbar gebaut sind, um in besonderen Räumen beschickt und entleert und mit der Waare in die Trockenräume eingeschoben und heraus gezogen werden zu können. Jedoch ist dann noch mehr Raum dafür erforderlich.

Man hat daher zahlreiche Spann-, Rahmen- oder Streckmaschinen gebaut, welche auf beschränktem Raume grosse Mengen Waare bewältigen können und ohne Unterbrechung von zwei gewöhnlichen Arbeitern bedient werden, die der Hitze nicht ausgesetzt sind. Die allgemeine Bauart ist derartig, dass das feuchte Gewebe in voller Breite in die Maschine eingeführt und an den Leisten von Stacheln oder Klammern (Kluppen) gepackt wird, welche auf zwei die ganze Maschine entlang laufenden Ketten ohne Ende sitzen. Die Ketten laufen in Schlitzrahmen und sind im sogen. Einlassfeld nicht parallel, sondern gehen nach dem Ausgangsende zu ein wenig auseinander, so dass die Gewebe auf die gewünschte Breite gestreckt werden. Der Waare wird von unten heisse Luft zugeführt, so dass sie die Maschine trocken verlässt. Eine Maschine dieser Art von Moritz Jahr in Gera ist in Fig. 173 gezeichnet. Die Ketten tragen hier Klammern und das Zeug (welches in der Zeichnung von links nach rechts verläuft) wird durch Körting'sche Rippenheizkörper getrocknet. Mittelst des grossen Handrades W kann die Entfernung der Ketten der Breite der zu streckenden Gewebe entsprechend verändert werden.

Die Trockenrahmen und Streckmaschinen werden nicht immer zum Strecken, sondern auch zum blossen Trocknen gebraucht.

Mit dem Strecken und Rahmen ist die letzte Behandlung der Gewebe in der eigentlichen Färberei beendet. In den meisten Fällen liefert indessen der Färber seine Stoffe ungestreckt, häufig sogar feucht oder selbst ungespült, wie sie aus dem Färbebottich herauskommen, an die Fabrik oder Appretur.

Anhang. Das Merceriren der Baumwolle.

Im dritten Abschnitt (S. 83 u. flgde.) wurde das Merceriren bereits vom theoretischen Standpunkt aus besprochen. In neuester Zeit hat nun die Erzeugung von seidenglänzender Baumwolle durch Merceriren unter Spannung immer grössere und noch steigende Bedeutung gewonnen und

sei deshalb an dieser Stelle ihre Ausführung noch kurz beschrieben.[1]

Das Merceriren der Baumwolle unter Spannung für Seidenglanz bietet im Allgemeinen keine besonderen Schwierigkeiten und es bedarf in der Hauptsache nur richtiger Auswahl des Materials und sorgfältiger Ausführung auf geeigneten Vorrichtungen, um guten und gleichmässigen Seidenglanz zu erzielen und Fadenbrüche und Zerreissen der Gewebe zu vermeiden.

Für die Erzeugung von Seidenglanz ist die egyptische Macco-Baumwolle wegen ihres natürlichen Glanzes und ihres langen Stapels in erster Reihe, in zweiter die lange seidenglänzende Sea-Jsland-Baumwolle geeignet.

Vor dem Merceriren ist die Baumwolle gut zu netzen, damit sie die Lauge gleichmässig aufnimmt. Stellen, welche weniger von der Lauge beeinflusst sind, nehmen geringeren Seidenglanz an und färben sich vor Allem verschieden von den richtig mercerirten, da sie die Farbstoffe weniger stark anziehen. Es ist daher zweckmässig, die Waare gut auszukochen, scharf abzuschleudern und noch feucht mit der Lauge zu behandeln. Um die Einwirkung der Lauge zu befördern, setzt man ihr vielfach etwas Alkohol oder Benzin[2]) zu. Die Lauge wird meist in einer Stärke von 1,20—1,25 sp. Gew. (25—30° B.) angewendet und soll möglichst frei von Thonerde und Oxyden der Schwermetalle, namentlich von Bleioxyd sein. Ausschliesslich verwendet wird Natronlauge. Das Arbeiten mit Säuren bietet keine Vortheile, auch nicht das mit Salpetersäure nach D. R. P. 109 607.

Im Allgemeinen sucht man ein Einschrumpfen der Waare von Anfang an zu vermeiden und nicht etwa durch nachfolgendes Strecken wieder aufzuheben, da hierfür grösserer Kraftaufwand erforderlich ist. Jedoch kann das Strecken auch beim Auswaschen, während der Umwandlung der Natroncellulose in Hydrocellulose ausgeführt werden. Auch nach dem Auswaschen lässt sich die Waare noch auf ihre frühere Länge oder Breite strecken, muss dann aber unter Spannung getrocknet werden, damit sie nicht wieder einläuft.[3])

Das Auswaschen geschieht am schnellsten und zweckmässigsten mit heissem Wasser und wird dadurch das zuerst übliche Abstumpfen der Lauge mittelst Säuren entbehrlich.

Seit der Erfindung der Erzeugung von Seidenglanz durch Thomas

[1]) Eine genauere Beschreibung der hierfür dienenden Maschinen ist z. Z. leider noch nicht möglich, da viele Fabriken Veröffentlichungen über die wichtigsten Einzelheiten der von ihnen gebauten Maschinen nicht wünschen.

[2]) Ueber ähnliche Wirkungen von Benzin und Petroleum vergl. S. 198.

[3]) Vergl. W. Herbig Lehne's Färberzeitung 1900, 99 und 117; Ztschr. f. d. ges. Textilindustrie 1899/1900, Nr. 2, 3, 4.

und Prevost[1]) sind zahlreiche, meist in Patent-Anmeldungen niedergelegte Vorschläge gemacht worden, um das Einlaufen der Waare beim Merceriren unter Vermeidung des Spannens zu verhindern. Es gelingt dies in der That durch manche Zusätze zur Lauge wie Glycerin, Glucose und Wasserglas (vergl. S. 88, Fussnote). Jedoch wird ohne Spannen niemals guter Seidenglanz erzeugt, da dieser durch die innere Spannung infolge mechanischer Verhinderung des Einschrumpfens entsteht.[2])

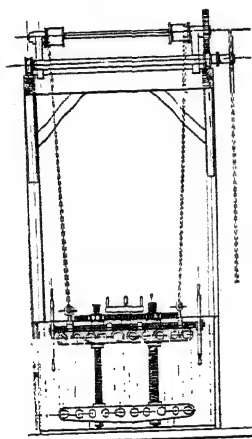
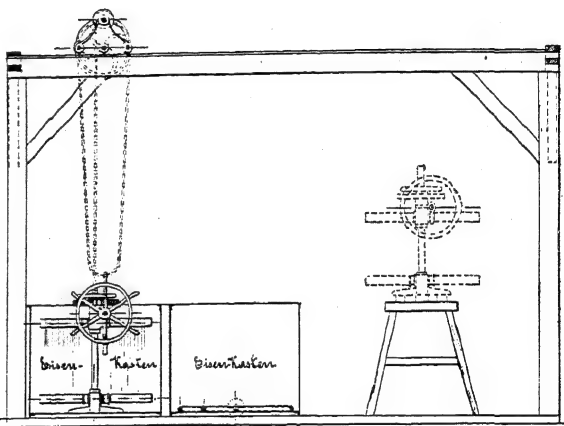



Fig. 174. Fig. 175.
Mercerir-Einrichtung für Baumwollgarn.

Das Merceriren von Baumwollgarn kann, wie bereits auf Seite 88 erwähnt, auf den zum Kochen der Kammgarne dienenden Streckrahmen (Fig. 62, Seite 260) ausgeführt werden; diese müssen allerdings mit drehbaren Armen versehen sein, damit das Garn während der Mercerirung in seiner Lage verschoben werden kann, um Lagerstellen zu vermeiden. Fig. 174 und 175 zeigen eine von C. G. Haubold jr. in Chemnitz ausgeführte Anlage zum Merceriren mit solchem

[1]) Gegen das zweite deutsche Patent von Thomas & Prevost D. R. P. 97 664 schwebt z. Z. die Nichtigkeitsklage; vergl. S. 87, Fussnote. Gleichviel ob dieses Patent rechtlich haltbar sein wird oder nicht, sind Th. und P. jedenfalls als die Erfinder des Glanz-Mercerirverfahrens zu betrachten und glauben wir auch nach der ganzen Fassung der Patente von H. A. Lowe nicht, dass er den Seidenglanz wirklich beobachtet habe, wenn er auch von „glänzendem Aussehen“ spricht.

[2]) Nach P. Friedländer und A. Fränkel (Mitth. d. technol. Gewerbe-Mus. in Wien 1898, 326) ist die Entstehung des Seidenglanzes dadurch zu erklären, dass die Cuticula der Faser theils durch chemische Auflösung, theils durch die mechanische Wirkung des Spannens entfernt wird.

Streckrahmen in Vorder- und Seiten-Ansicht. Der Rahmen wird auf einem Bocke mit dem Garn beschickt, mittelst eines Laufkrahnes in das Lauge-Gefäss befördert und hier kurze Zeit belassen, während welcher durch Drehen der seitlichen Handräder die Arme gedreht werden und so das Garn umgezogen wird. Nachdem die Lauge genügend auf das Garn gewirkt, wird der Rahmen herausgezogen und in dem danebenstehenden Gefäss, in welches durch das am Boden liegende durchlochte Rohr Wasser gedrückt wird, gespült; das sich mit Lauge anreichernde Wasser wird zur Bereitung frischer Lauge verwendet; in einem weiteren Gefässe wird dann fertig gespült. Auch die zum Strecken und Glänzen (Lüstriren) von Seidengarn dienenden Maschinen (Fig. 80 und 81, Seite 302) sind zum Merceriren von Baumwollgarn gebraucht worden. Das ausgespannte Garn wird hier durch Uebergiessen mit Lauge behandelt.

Ein ebenfalls von C. G. Haubold jr. gebauter, durch Maschinenkraft betriebener Garn-Mercerir-Apparat ist in Fig. 176 dargestellt. Die Maschine ist doppelseitig gebaut. Ueber zwei Eisenkästen K, die durch Rohrleitung mit einer von der Maschine angetriebenen Pumpe und einem Laugenbehälter G in Verbindung stehen, befindet sich ein durch Räder und Riemenscheiben angetriebenes, fest gelagertes Spulenpaar S_1, auf jeder Seite der Maschine eine Spule, dem ein zweites Spulenpaar S_2 gegenübersteht, welches ihm durch Spindel A und Handrad H genähert oder entfernt werden kann. Die beiderseitigen Spulenpaare werden mit Garn behängt und dieses durch Drehen des Handrades gestreckt, worauf durch Anlassen der Maschine die Spulen in Umdrehung gebracht werden und die Pumpe die Laugenkästen K soweit mit Lauge füllt, dass der untere Lauf des Garnes ganz mit Lauge bedeckt ist. Nachdem das Garn genügend darin umgelaufen, wird die Lauge durch Umstellen der Leitungshähne mittelst der Handgriffe L und Z in den Behälter zurückgelassen. Durch fortgesetztes Umlaufen der Spulen wird die Lauge ziemlich vollständig abgepresst und dann durch weiteres Umstellen des Handgriffes Z der Wasserzufluss der Spritzrohre J geöffnet; das

Fig. 176. Garn-Mercerirmaschine.

Spülwasser kann nach Belieben durch ein besonderes Rohr aufgefangen oder abgelassen werden. Schliesslich stellt man das Wasser ab, lässt die Maschine noch kurze Zeit zum Abquetschen weiter arbeiten und nähert dann die Spulenpaare, um das Garn abzunehmen und frisches aufzuhängen.

In den Fig. 177 und 178 ist eine wesentlich andersartige Maschine, welche von B. Cohnen in Grevenbroich und in ähnlicher Ausführung auch vom Textilwerk Andernach gebaut wird, dargestellt. Fig. 177 zeigt die Maschine in Ansicht, Fig. 178 die wesentlichen Theile in Arbeit. Auf 2 starken Scheiben sind 6 feste Arme a und 6 drehbare Arme b einseitig gelagert, so dass das Garn leicht auf- und abgehängt werden

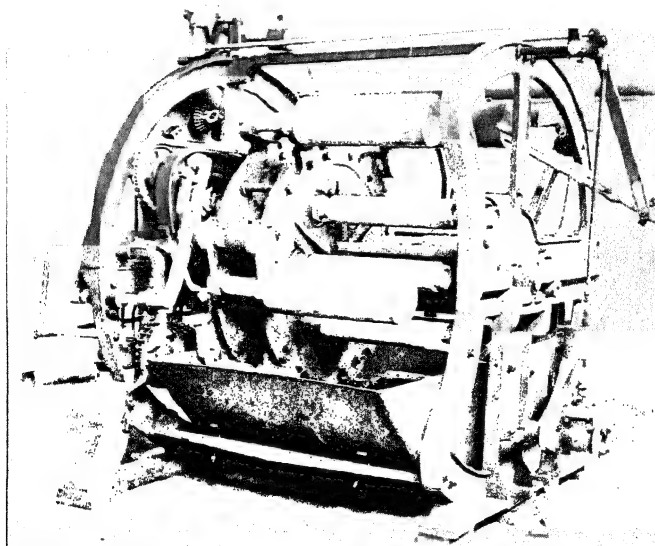



Fig. 177. Garn-Mercerirmaschine. (Ansicht.)

kann. Um ein Durchbiegen der Arme a zu verhindern, werden sie durch den an der Beschickungsstelle - offenen Unterstützungring f getragen, so lange die innere Spannung des Garns auf sie wirkt. Die Arme a werden durch die Umdrehung der Scheiben gedreht und machen 25 Umdrehungen; infolge der Spannung des Garns werden dabei auch die Arme b gedreht und machen 15 Umdrehungen während einer Umdrehung der Scheiben. Die Spannung, der sie zu widerstehen haben, ist auf 1000 kg berechnet. Der Arbeitsvorgang ist folgender: Das Garn wird über die jeweils einander genäherten Arme a b gehängt, worauf diese sich von einander entfernen, das

Garn spannen und durch die Lauge führen, wobei dasselbe auf den Armen verschoben wird. Nachdem die Scheiben eine halbe Umdrehung gemacht haben, hat die Lauge genügend lange gewirkt und das Garn begegnet nun einer Spritzvorrichtung, durch welche es von innen und aussen von der Lauge soweit befreit wird, dass es nach vollendeter Umdrehung der Scheiben abgenommen werden kann, ohne einzuschrumpfen; ein hierfür angebrachtes Becken verhindert, dass das Spülwasser in die Lauge läuft und sie verdünnt. Die Maschine wird von 1 Arbeiter bedient und soll 200—300 kg Garn in einem Tage liefern.[1])

Durchaus originell ist der Gedanke von J. Kleinewefers Söhne in Crefeld, die für die Erzeugung von Seidenglanz nöthige Spannung durch Centrifugalkraft einer hierfür besonders gebauten Schleuder zu erzeugen (D. R. P. 102672). Das Garn wird um den rostartig oder aus durchlochtem Blech hergestellten Mantel einer Schleuder mit wagerecht gelagerter Achse dicht herumgehängt und die Schleuder alsdann in schnelle Umdrehung versetzt. Die Mercerirungslauge und später das Spülwasser werden durch die hohle Achse oder durch eine besondere Leitung in das Innere des Schleuderkessels geführt und vermöge der Centrifugalkraft durch die Waare hindurch gepresst. Die Maschine liefert sehr schön mercerirtes Garn unter Vermeidung von Fadenbrüchen, wie sie im Anfang des Mercerirverfahrens bei den meisten anderen Maschinen viel auftraten, welcher Uebelstand aber jetzt allgemein behoben ist.

Fig. 178. Garn-Mercerirmaschine. (Schnitt.)

Zum Merceriren von Baumwollgeweben dienen in erster Reihe Klotz- und Spannmaschinen, in welchen die Waare mit der Lauge getränkt und in ihrer Breite erhalten oder wieder auf ihre ursprüngliche Breite zurückgebracht und dabei ausgewaschen wird. Die Spannmaschinen sind entsprechend der hohen Beanspruchung sehr stark

[1]) Die Maschine stellt eine Verbesserung der älteren Maschine von B. Cohnen dar, in welcher die sämmtlichen Walzen sich in der gleichen Kreisbahn fortbewegen.

gebaut und mit kräftigen Nadeln oder Kluppen versehen. Um das Einlaufen der Waare vor ihrem Eintritt in die Spannmaschine möglichst zu beschränken, wird sie in der Längsrichtung gebremst und über stark wirkende Breithalter geführt, als welche sich mit feinen Nädelchen dicht besetzte Walzen besonders bewährt haben. Die zwei nachfolgend beschriebenen Maschinen mögen ein kurzes Bild der Arbeitsweise geben.

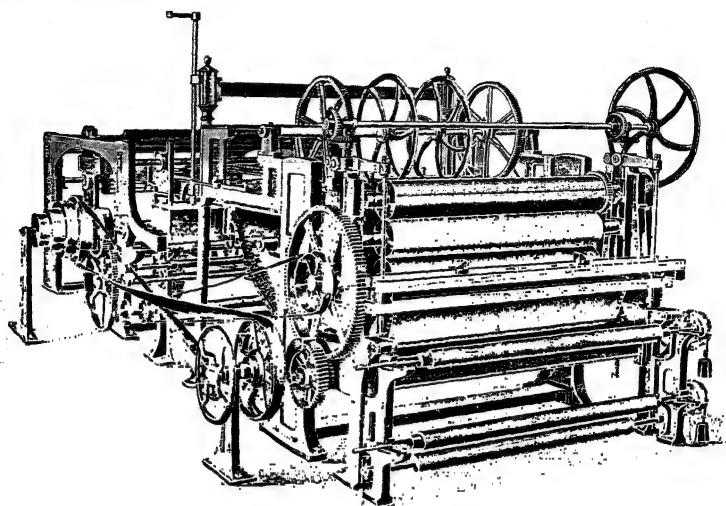



Fig. 179. Mercerir-Maschine für Gewebe. (Ansicht.)

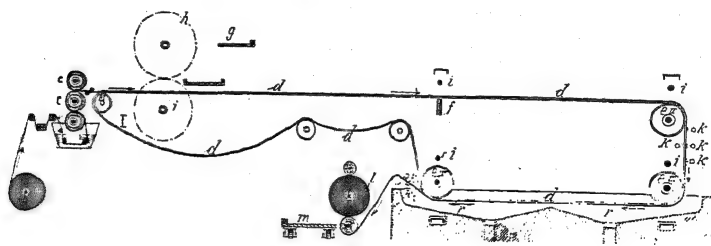



Fig. 180. Mercerir-Maschine für Gewebe. (Schnitt.)

Die in Fig. 179 und 180 in Ansicht und Schnitt dargestellte Mercerirmaschine von C. G. Haubold jr. in Chemnitz besteht in der Hauptsache aus den fest mit einander verbundenen Klotz- und Spannmaschinen. Die Waare wird vorbereitet und aufgerollt der Klotzmaschine bei a vorgelegt und läuft über einige Spannriegel, von welchen einer mit einem Breitenmaassstab versehen ist, in den Laugentrog b, in welchem sie durch mit Nädelchen besetzte Leit-

walzen am Einlaufen der Breite nach verhindert wird. Von hieraus wird sie zwischen die 3 Quetschwalzen c geleitet, von denen die mittlere ganz aus Eisen gefertigt, die zwei anderen mit Gummibezug bekleidet sind und läuft dann über zwei andere Nadelwalzen auf die Kluppenketten d des Spannrahmens, deren Kluppen aus nicht rostendem, laugebeständigem Material hergestellt sind. Die Ketten werden über die Kettenräder e_I, e_{II}, e_{III} und e_{IV} geführt und zwar so, dass die zwischen e_{III} und e_{IV} laufenden Theile mitsammt der dazwischen befindlichen Waare durch einen gemauerten Behälter laufen. Durch ein Paar hinter e_I liegende Charniere f ist die erste Strecke der Kette in der Breite verstellbar, damit die Waare nur allmählich in die Breite gespannt wird. Der Einlauf der Waare wird von dem auf Fuss g befindlichen Arbeiter durch Bewegung der vor ihm befindlichen grossen Handräder h geregelt. Durch die Spindeln i werden die Kluppenketten je nach der Breite der Waare verstellt. k und k_2 sind eine Anzahl Spritzrohre, l eine Aufdockvorrichtung und m ein kleiner Wagen zum Abfahren der fertigen Waarendocke. Die Waare wird in gespanntem Zustande abgespritzt und das Spülwasser läuft in die 2 Behälter r; das im ersten aufgefangenen, ziemlich viel Natron enthaltende, kann zur Bereitung frischer Lauge dienen, während das in den anderen laufende abgelassen wird. Die Maschine nimmt bei einer Waarenbreite von 1500 mm einen Raum von 7,85 m Länge, 4 m Breite und 2,4 m Höhe ein und soll im 10 stündigen Arbeitstag etwa 5500 m fertigstellen.

Fig. 181. **Klotzmaschine zum Merceriren von Geweben.**

In der Mercerirmaschine von C. A. Gruschwitz in Olbersdorf bei Zittau sind die Klotz- und Spannmaschine unabhängig von

einander. Die Klotzmaschine (Fig. 181) arbeitet mit hydraulischem Druck, so dass die überschüssige Lauge möglichst vollständig ausgepresst wird, und ihre Leistungsfähigkeit soll für die Bedienung von 2 Spannmaschinen ausreichen. Die Waare wird der Maschine auf Rollen, welche stark gebremst werden, aufgewickelt vorgelegt, läuft durch den Laugentrog, wird durch die 2 gusseisernen Quetschwalzen, von welchen die eine mit Gummiüberzug versehen ist, ausgequetscht und dann sofort sehr straff auf Rollen gewickelt, damit sie nicht einschrumpft. Die so mercerirte Waare wird dann aufgerollt zur Spannmaschine (Fig. 182) gebracht, in welcher sie durch ein mit Metallnadelplättchen versehenes Kettenpaar auf richtige Breite gespannt und unter Spannung ausgewaschen wird. Das Breitspannen erfolgt allmählich auf langem Wege und, nachdem die gewünschte Breite erreicht ist, durchläuft die Waare auf den Ketten in 2 parallelen Feldern einen Wasserbehälter, in welchem sie so weit von der Lauge befreit wird, dass sie nicht mehr einläuft. Schliesslich wird sie zur Weiterverarbeitung aufgerollt. Die Spannmaschine soll

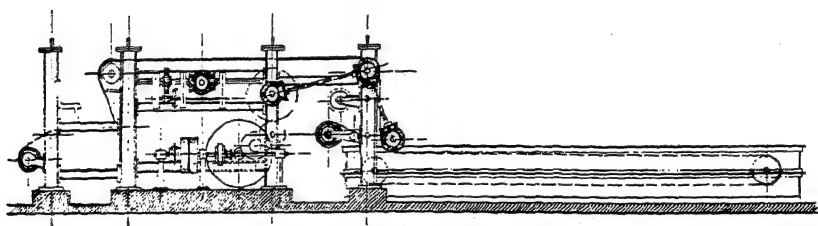



Fig. 182. Spannmaschine zum Merceriren von Geweben.

eine Leistungsfähigkeit von 20—22 m in der Minute besitzen und $14 \times 3^1/_2$ m Fläche, die Klotzmaschine $2{,}5 \times 3{,}9$ m Fläche einnehmen, erstere 2, letztere $1^1/_2$ Pferdekräfte erfordern.

In der in Fig. 183 beschriebenen Mercerirmaschine System Simon, welche von A. Deck in Dornach gebaut und durch Burtschell & Gibo in Mülhausen i. E. vertrieben wird, ist der Spannrahmen durch ein Paar grosser Scheiben ersetzt. Die Maschine besteht hauptsächlich aus dem Imprägnirapparat A, der Sreckvorrichtung B und dem Spülapparat C. Der Imprägnirapparat A besteht aus dem Laugentrog, einem Paar Imprägnirwalzen und einem Paar starker Quetschwalzen. Unter ihm befindet sich eine Kühlmaschine zum Abkühlen der Lauge, um bei niederer Wärme merceriren zu können; eine Pumpe hält die Lauge in kreisender Bewegung. Diesem Apparat folgt die Streckmaschine B, die aus zwei grossen kräftigen Scheiben besteht, welche zu einander in schräge Richtung gestellt werden, sodass das Gewebe durch ihre Umdrehung der Breite nach gestreckt wird; das Gewebe

wird durch endlose Ketten in auf dem Umfang der Scheiben befindliche Nuthen gedrückt und dadurch festgehalten. Nachdem es genügend gestreckt ist, wird es mittelst heissen Wassers, das durch einen Dampfstrahlapparat aus den Spritzrohren D herausspritzt, vorgewaschen, so dass es nicht mehr einläuft, das Spülwasser kann aufgefangen und weiter verwerthet werden. Schliesslich wird die Waare im Spülapparat C fertig gewaschen. Die Maschine soll sehr gut arbeiten und zeichnet sich durch geringen Raumbedarf aus.

Um das Spannen zu umgehen, hat man die Waare auch in der Weise mercerirt, dass sie beim Tränken mit der Natronlauge durch den Druck von Quetschwalzen und Aufrollen auf die eine Quetschwalze am Einlaufen der Breite nach verhindert wurde, die Länge aber durch entsprechendes Bremsen erhalten blieb. Hierzu können

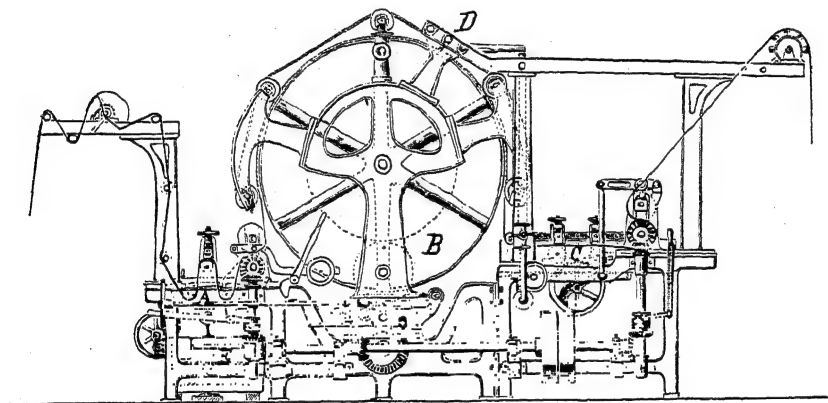



Fig. 183. Mercerir-Maschine für Gewebe.

die Seite 272, Fig. 71 und 72, beschriebenen Crabbmaschinen dienen; der damit erhaltene Seidenglanz ist allerdings nicht so schön wie der auf gut wirkenden Spannmaschinen erzielte, da das Entlaugen der Waare schwierig und überhaupt ein Einschrumpfen nicht ganz zu vermeiden ist. Besseren Glanz als die gewöhnlichen Crabbmaschinen liefert angeblich die Maschine von F. A. Bernhardt in Zittau, in welcher die auf eine Walze aufgerollte Waare sich auf eine zweite durchlochte Walze aufrollt, in welche Lauge mittelst einer Pumpe gepresst wird, während eine dritte Walze starken (sogen. rollenden) Druck auf das Gewebe ausübt. Durch Einpressen von Wasser statt der Lauge wird die Waare gespült. Doch dürfte ein unmässig hoher Druck zum Durchpressen der Lauge erforderlich sein und das Tränken mit der Lauge besser während des Aufrollens ausgeführt werden.

Das Färben von mercerirten Garnen und Geweben geschieht im Allgemeinen wie bei gewöhnlicher Baumwolle und zwar in erster Reihe mit directen Baumwollfarbstoffen, Indigo, Anilinschwarz und Schwefelfarben, jedoch auch mit basischen und anderen Farbstoffen. Vorsicht ist geboten, dass die Farben nicht zu schnell und dadurch ungleichmässig aufziehen, weshalb bei den directen und Schwefel-Farbstoffen weniger Glaubersalz anzuwenden ist und vortheilhaft etwas Türkischrothöl zur Flotte gesetzt wird.[1])

Ueber die Erzeugung von Seidengriff vergl. S. 90.

Mercerirte Gewebe werden im Allgemeinen ohne Appreturmittel appretirt und zwar hauptsächlich durch scharfes, heisses Pressen in der Spahnpresse oder besser noch auf dem von J. Kleinewefers nach L. Schreiner unter Benutzung des D. R. P. 85368 (S. 90) gebauten Seidenglanz-Kalanders,[2]) welcher 2 Walzen, eine in feinen Linien gravirte Stahlwalze und eine Papierwalze enthält. Das Kalandern erfolgt nach dem Auswaschen, jedoch vor dem Trocknen, so lange die Faser noch elastisch ist und die Wirkung des Kalanders dauernd aufnimmt.

[1]) E. Zinn, Leipziger Färberzeitung 1898. 47.

[2]) Das von der Fabrik beliebte Misch-Wort Seidenfinish-Kalander möchten wir lieber nicht benutzen.

Zehnter Abschnitt.

Prüfung von Farbstoffen.

Dieser Abschnitt ist nur der Untersuchung der Färbeeigenschaften von Farbstoffen, durch welche einerseits die Methoden zum Färben und andererseits die Echtheit der Farbstoffe ermittelt wird, gewidmet. Die qualitative und quantitative Bestimmung der Zusammensetzung, also die eigentliche Bewerthung von Farbstoffen und anderen Färberdrogen wird im nächsten Abschnitte (Abschnitt XI) behandelt werden.

Färbeversuche im Kleinen.

Der Färber kann durch zweckmässig und zielbewusst im Kleinen ausgeführte Versuche mancherlei werthvolle Belehrung erlangen, die er wegen des damit verbundenen Aufwandes an Zeit und Geld durch Versuche im Grossen überhaupt nicht erreichen könnte. Sind auch die neu in den Handel kommenden Farbstoffe und anderen Farbwaaren meistens von ausführlichen Gebrauchsanweisungen begleitet, so sollte doch der Färber im Stande sein und niemals versäumen, diese letzteren durch einige einfache Versuche im Kleinen auf ihre Zuverlässigkeit zu prüfen, bevor er es wagt, werthvolle Waare mit dem neuen Producte zu behandeln; er sollte aber auch in der Lage sein, neue Farbwaaren selbständig und unabhängig von den Erfahrungen Anderer zu untersuchen, um selbst Fortschritte in seiner Kunst machen und die Leistungsfähigkeit der von ihm geleiteten Färberei erhöhen zu können.

Zur Ausführung solcher Versuche im Kleinen bedarf man einerseits einer gewissen, wenn auch nicht schwer zu erwerbenden Vertrautheit mit den einfacheren Arbeiten im Laboratorium und andererseits genügender Erfahrung auf demjenigen Gebiete der Färberei, welches die anzustellenden Versuche betreffen. Es ergiebt sich daraus, dass fast ebenso wie die Färberei im Grossen auch die Färberei im Kleinen nicht allein und allgemein gültig durch das geschriebene Wort gelehrt werden kann, sondern durch Unterweisung eines erfahrenen Lehrers

und durch eignes Wissen und Erfahrung geleitet werden muss. Wir unternehmen es daher nicht, umfassende Vorschriften zu geben und beschänken uns auf eine kurze Besprechung dieses Gegenstandes.

Die Färbeversuche im Kleinen müssen der Ausführung im Grossen möglichst nahekommen, besonders bezüglich der anzuwendenden Mengenverhältnisse von Farbstoffen, Beizen und Flüssigkeit, der Wärme des Bades und Schnelligkeit des Erhitzens desselben, der Zeitdauer des Färbens und Sorgfalt beim Umziehen der zu färbenden Probe. Es ergeben sich hier manche Schwierigkeiten, die Bedingungen im Kleinen ebenso wie im Grossen zu treffen. So z. B. ist es nicht leicht, mit ebenso geringen Flüssigkeitsmengen zu arbeiten wie im Grossen; ferner kommt die Waare im Kleinen viel mehr mit den Gefässwänden in Berührung, welcher Umstand die Ergebnisse beim Arbeiten mit kupferempfindlichen Farben sehr verschieden beeinflussen kann, der aber auch Ungleichmässigkeit der Färbung dadurch herbeiführen mag, dass beim Kochen im Kleinen über directem Feuer oder im Wasser- oder Oelbade die Gefässwände schneller heiss werden, als die Flotte selbst, was bei guten Einrichtungen im Grossen nicht der Fall zu sein braucht; auch sind die Bedingungen des Luftzutritts im Grossen andere und selbst im Kleinen untereinander verschieden, je nachdem man in tiefen engen oder in flachen weiten Gefässen arbeitet; während endlich im Grossen die Flotte durch den offenen Dampf meist verdünnt wird, wird sie im Kleinen meist durch Einkochen eingeengt u. s. w. u. s. w. Auf alle solche Möglichkeiten wird der geschickte Färber sorgfältig Rücksicht nehmen und seinen Versuch den Bedingungen im Grossen möglichst nähern. Er wird z. B. das durch Verdampfen entwichene Wasser durch Nachfüllen ersetzen, wird jedoch hierfür nicht das harte Wasser, mit dem er gewöhnlich arbeitet, sondern destillirtes benutzen, denn sonst würde er die Härte der Versuchsflotte über das in seiner Färberei übliche Maass steigern; sind seine Färbebottiche aus Kupfer oder mit Kupfer ausgeschlagen, so wird er vielleicht im Kleinen doch nicht in kupfernen Gefässen arbeiten, sondern in Gläsern, in welchen sich ein Stückchen Kupfer oder eine sehr geringe Menge Kupfervitriol oder Kupferacetat befindet. In allen Fällen wird er sich aber bewusst bleiben, dass der Versuch im Kleinen nur vorläufige Belehrung verschaffen soll und seine Ergebnisse erst nach gründlicher Bestätigung im Grossen als maassgebend und zuverlässig betrachtet werden dürfen. Diese Regel gilt nicht nur für die Färberei und Chemie, nicht nur für die exacten Wissenschaften allein, sondern für alle Gebiete menschlichen Wissens und Forschens, und Nichts hat die Theorie bei den Männern der Praxis so vielfach in Missachtung gebracht, als die leichtsinnige Verallgemeinerung einzelner Untersuchungsergebnisse durch oberflächliche und überenthusiastische Forscher.

Zur Ausführung der meisten Versuche im Kleinen dienen 5—20 g Garn, Zeug oder auch lose Fasern und es wird in den gewöhnlich in chemischen Laboratorien gebrauchten Geräthen, namentlich in Bechergläsern und Porzellanschalen und -Bechern, sowie auch in Bechern und Schalen aus verzinntem Kupfer von 250—1000 ccm Inhalt gearbeitet. Zum Aufhängen der Garnsträhnchen benutzt man kurze Glasstäbe, welche zweckmässig etwa so ‾|______|‾ oder so ‾‾__/‾‾ gebogen sind, dass der mittlere Theil derselben in die Farbflotte eintaucht. Zum Erhitzen kann die freie Flamme (Gas, Spiritus, Petroleum u. s. w.) und unter geeigneten Umständen auch offener und geschlossener Dampf dienen. Beim Arbeiten über freier Flamme lassen sich mehrere Versuche nur schwer gleichmässig nebeneinander ausführen; die Erhitzung des einen Gefässes wird schneller vor sich gehen, als die des anderen, die zufällige Abkühlung von Aussen wirkt zu sehr verschieden, der Boden des Gefässes, auf dem die Waare lagert, wird zu schnell und stark erhitzt und es kommen Unfälle durch Stossen (Verspritzen des Inhaltes und dergl.) vor. Diese Nachtheile werden beim Arbeiten im Wasser-, Oel- und Glycerinbade ziemlich vermieden und es kommt dagegen nur ein etwas höherer Aufwand für die Heizung (Gas u. s. w.) in Betracht. Die Benutzung von Oel und Glycerin führt manche Unbequemlichkeit mit sich, wie üblen Geruch, Verschmieren der Gefässe, Ueberkochen und Entzünden des Oels. Für alle Färbeversuche genügt jedoch eine Füllung des Bades mit Wasser oder einer gesättigten Salzlösung oder ziemlich starken Chlorcalciumlösung, wenn in dünnwandigen Bechergläsern gearbeitet wird, und letztere erweisen sich für Ausfärbungen überhaupt als besonders zweckmässig, einmal wegen der Durchsichtigkeit, welche Beobachtungen des Arbeitens vor und nach dem Einsetzen in's Bad (z. B. über das Ausziehen der Flotte) gestattet, und ferner weil die dünne Wandung wenig Hitze aufnimmt und die Wärme des Wasserbades sich schnell der Flotte mittheilen kann. (Bei geschicktem Arbeiten kann der Bruch dünnwandiger Glassgefässe sehr niedrig gehalten werden.) Zum Erhitzen von Gefässen aus Porzellan oder Thon sind starke Chlorcalciumlösungen, Oel oder Glycerin erforderlich, damit das Erwärmen schnell genug vor sich gehe; Chlorcalciumlösungen scheinen uns im Allgemeinen am zweckmässigsten. Metallgefässe können selbstverständlich ebenso leicht wie gläserne erhitzt werden; doch sind dieselben wegen der zu grossen Einwirkung der Metalle auf manche Farben (s. o.) nicht allgemein anwendbar.

Bei Auswahl des Erhitzungsbades geben wir dem einfachsten den Vorzug, nämlich einem einfachen kupfernen Gefässe (rechteckigem oder rundem Kasten) mit flachem Deckel, in welchen Löcher zur Aufnahme der Becher oder Bechergläser eingeschnitten

sind.[1]) Die Grösse des Bades richtet sich nach der Grösse und Zahl der einzusetzenden Gläser; je grösser das Bad, desto besser gleichen sich Unterschiede in der Wärmezufuhr aus, aber desto kostspieliger und zeitraubender wird auch die Erwärmung. Zur Vermeidung ungleichmässiger Erwärmung und Abkühlung müssen die Gläser wenigstens 5 cm von dem Boden und den Wänden des Gefässes entfernt sein. Für 6 Färbebecher zu 250—1000 ccm Inhalt genügt ein rechteckiger Kasten von 40—50 cm Länge, 30—40 cm Breite und 20—25 cm Höhe; die runden Löcher im Deckel sind weit genug zu schneiden, um Becher zu 1 Liter aufzunehmen; für kleinere Becher werden zunächst engere Ringe auf den Deckel gelegt, in welche die Becher passen. Falls die Becher nicht so geformt sind, dass sie 1—2 cm unter ihrem oberen Rande einen überstehenden Kranz haben, durch welchen sie über den Deckel hervorragen, sind die Ringe zweckmässig 1—2 cm hoch geformt (aus entsprechend breiten Blechstreifen), damit etwa überkochende Flüssigkeit des Erhitzungsbades nicht zu leicht in das Färbegefäss gelangt.

Das Erhitzen geschieht am besten durch Gasbrenner, welche möglichst so unter das Wasserbad zu stellen sind, dass jedes Becherglas ziemlich gleich stark der durch das Wasser fortgeleiteten Hitze der Flammen ausgesetzt ist; statt Gas kann natürlich auch jede andere freie Flamme gebraucht werden. Beim Erhitzen mittelst geschlossener Dampfschlangen sind etwas grössere Bäder erforderlich, um Raum für die Schlange zu gewinnen, ohne dass sie den Gläsern zu nahe kommt. Beim Erhitzen in reinem Wasser ist offener Dampf als Wärmequelle sehr bequem; durch ein Ueberlaufrohr kann man das Wasser (ohne Nachfüllen) auf gleicher Höhe erhalten, das verdichtete Wasser zur Wiederbenutzung auffangen und bei Anbringung eines besonderen Hahnes auch leicht kleinere Mengen heissen Wassers aus dem Wasserbade entnehmen; das offene Dampfrohr wird am besten mit annähernd der gleichen Vorsicht wie S. 1206 für Garnkufen empfohlen angelegt. Apparate, welche mittelst Dampf erhitzt werden, können sehr gut aus Gusseisen gefertigt sein; doch benutzt man auch dann zweckmässig kupferne Deckel zur Aufnahme der Färbebecher wegen ihres geringeren Gewichts und ihrer grösseren Sauberkeit.

Die Seitenwände des Apparates werden zweckmässig mit Wärmeschutzmasse gut isolirt oder wenigstens mit einem Mantel von Asbestpappe umkleidet, um die Wärme zusammenzuhalten, vor Allem

[1]) Um die Bechergläser vor dem Zerbrechen zu schützen, lege man auf den Deckel des Wasserbades um die Oeffnungen herum Gummiringe von 3—6 mm Dicke (aus Gummiplatten geschnitten), welche gut um den Rand der Gläser passen.

aber, um den Arbeitenden vor der strahlenden Wärme zu schützen. Bei Apparaten, die mit Gas oder anderer directer Flammenheizung erwärmt werden, verlängere man deshalb den Schutzmantel so weit nach unten, dass der Arbeitende auch nicht von der strahlenden Wärme der Flamme getroffen wird. Man hüte sich jedoch beim Arbeiten mit Gas, den Heizraum so dicht zu umkleiden, dass die sich darin vor dem Anzünden bildende Mischung von Luft und Gas mit gefährlichem Druck durch eine einzige kleine Thür explodiren könnte, sondern bringe ausser der für das Anzünden vorzusehenden Thür noch reichliche Oeffnungen an der Hinterseite oder im Boden an.

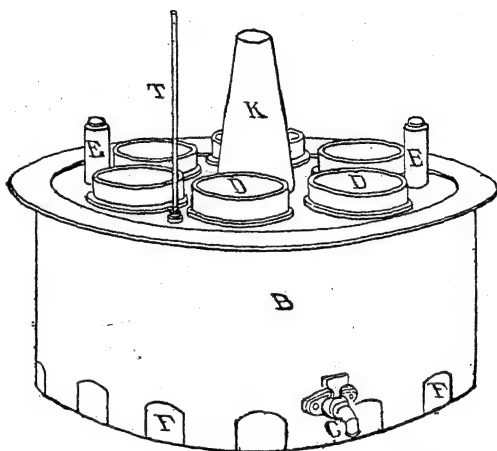



Fig. 184. Marshall's Wasserbad für Färberei-Versuche.

Ein von Wm. Marshall[1]) für die technische Schule zu Rochdale entworfenes und angeblich bewährtes Wasserbad ist in Fig. 184 u. 185 dargestellt. Das eigentliche Bad ist in Fig. 185 gezeichnet und besteht aus einem halbkugelförmigen Kessel A, in dessen hierfür ausgeschnittenen Boden ein hohler Kegel K eingesetzt ist, um den Fassungsraum des Wasserbades und somit die zu dessen Erhitzung nöthige Menge Gas zu beschränken. Der Kessel A steht in dem Mantel B, welcher ihn vor Luftzug schützt. In dem mit 6 entsprechenden Ausschnitten versehenen Deckel sitzen die Bechergläser D; die Handgriffe E ge-

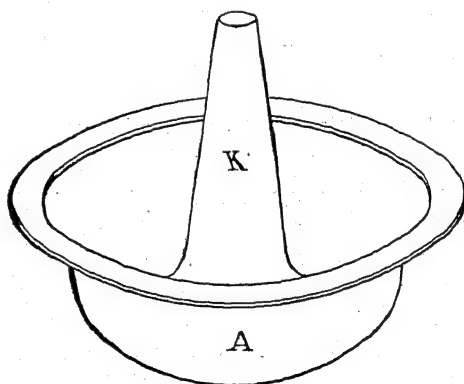



Fig. 185. Marshall's Wasserbad für Färberei-Versuche.

[1]) Journ. Soc. Chem. Industry 1893, 909 und 996.

statten den Deckel im Kreise zu drehen, um dadurch die Gleichmässigkeit des Erhitzens noch mehr zu sichern. Das Rohr C trägt nach innen verlängert ein rundes Gasrohr, auf welchem 6 verbesserte Bunsenbrenner sitzen, einer unter jedem Becher, so dass diese alle gleichmässig erhitzt werden. Die Oeffnungen F im Mantel dienen dazu, die Flamme anzuzünden und ihr Luft zuzuführen. T ist ein Thermometer. Der Kegel K kann mit einem Schornstein verbunden werden, um die Verbrennungsgase aus dem Arbeitsraum abzuführen.

Zur gleichmässigen Erhitzung von Gefässen in Oelbädern ohne Gefahr der Entzündung des Oels hat R. L. Whiteley[2]) ein verbessertes Oelbad beschrieben, welches in Fig. 186 gezeichnet ist. Dasselbe besteht aus dem $54 \times 39\frac{1}{2} \times 15\frac{1}{4}$ cm grossen aus Kupfer zusammengeschweissten und versteiften Kasten a mit einem nach innen vorspringenden Rand b, welcher das Oel, falls es in's Kochen gerathen sollte, nach der Mitte hin wirft. Der platte Deckel c passt in diesen Kasten mittelst eines nach unten 2 cm vorspringenden Randes d. In diesen Deckel sind 6 Kupferbecher (von 12,6 cm Tiefe und 13 cm Weite) eingesetzt, welche die Färbegefässe aufnehmen: der Raum zwischen beiden wird mit Glycerin ausgefüllt. Der Deckel ist mit einer Oeffnung für ein Thermometer und 2 Rührern e versehen; mittelst letzterer kann das Oel gerührt und die Wärme gleichmässiger gemacht werden. Zum Füllen des Kupferbades empfiehlt Whiteley Baumwollsaatöl, welches gut auf 160—170° erhitzt werden kann.

Fig. 186. Whiteley's Oelbad für Färberei-Versuche.

Eine nach J. J. Hummels Angaben zuerst für die Färberei des Yorkshire College in Leeds angefertigte und auch in verschiedenen anderen Färbereischulen eingeführte Einrichtung zum Erhitzen der Gefässe mittelst gespannten Dampfes, welche von Broadbent & Sons in Huddersfield geliefert wird, ist in Fig. 187 im Längsschnitt gezeichnet. In den Deckel des grossen Gefässes C sind metallene

[2]) Journ. Soc. Chem. Industry 1891, 521.

Töpfe D eingeschraubt (oder auf andere Weise dampfdicht eingefügt); dieselben nehmen die eigentlichen Färbegefässe E auf und der dabei zwischen ihren Wandungen bleibende Raum wird mit Glycerin, Oel oder anderen geeigneten Flüssigkeiten ausgefüllt. Das Gefäss C ruht auf den Pfosten G und ist derartig mit einer in Stopfbüchsen beweglichen Achse gelagert, dass es umgekippt werden kann, um die Färbegefässe zu entleeren. Der Dampf tritt bei N ein, geht durch das Rohr I in das Gefäss C und erhitzt die Gefässe D nebst Inhalt, worauf er dann zusammen mit dem verdichteten Wasser am Boden des Gefässes fortgeht und durch Rohr J bei K entweicht. Dieser Apparat ist recht bequem für allgemeine Versuchsfärbungen; für ganz genaue Vergleiche, besonders für vergleichende Bestimmungen der Farbkraft (quantitative Ausfärbungen) erweist er sich nicht ganz befriedigend, da die einzelnen Färbegefässe nicht stets in genau gleicher

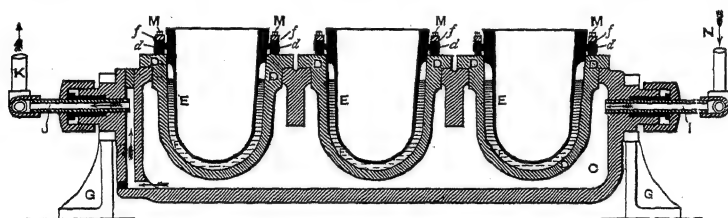



Fig. 187. Einrichtung zu Färbeversuchen mit Dampfheizung.

Weise erhitzt werden. Am besten dürfte man mit diesem Apparate in der Weise arbeiten, dass man jedes Gefäss mit gleich viel Wasser (etwa bis zur Hälfte) füllt, zum Kochen erhitzt, dann schnell mit kaltem Wasser auffüllt, die bereit stehenden Zusätze zugiebt und nun zu färben beginnt.

Bei der Ausführung von Färbeversuchen achte man darauf, dass das zu färbende Garn, Gewebe u. s. w. gut abgekocht und entfettet sei und benutze für Vergleiche stets ganz gleichartiges Material, also gleichartig gesponnene Garne aus der gleichen Spinnerei und Gewebeproben vom gleichen Stücke. Vor dem Eingehen in die Beiz- und Färbebäder netze man das Material mit besonderer Sorgfalt in heissem Wasser.

Beim Studium eines unbekannten Farbstoffes wird man zunächst bestimmen, zu welcher Gruppe von Farben er gehört und wie er sich demgemäss auf den Spinnfasern befestigen lässt, ob er die pflanzlichen Fasern direct färbt oder nur die thierischen, ob im alkalischen, neutralen oder sauren Bade, ob als Schwefelfarbstoff oder ob er nur mit Beizen zu befestigen ist und in diesem Falle mit welchen. (Siehe auch Abschnitt XI, Erkennung künstlicher Farbstoffe.)

Ob ein Farbstoff zu den directen Baumwollfarben gehört, ist leicht festzustellen durch 10—15 Min. langes Kochen von etwas Baumwolle in einer mit ein wenig Soda oder Seife versetzten wässerigen Lösung des Farbstoffs. Bleibt die Baumwolle nach gutem Spülen in Wasser stark gefärbt, so gehört der Farbstoff zu den directen Baumwollfarben. Es werden sich nun weitere Versuche anschliessen. Erscheint der Farbstoff hauptsächlich für Mischtöne mit ähnlichen Farbstoffen geeignet, so wird man in erster Reihe seine Stärke und dementsprechend seinen Handelswerth prüfen, ferner aber auch bestimmen, in Verbindung mit welchen anderen direckten Baumwollfarben er am zweckmässigsten angewendet wird, indem man ihn nach einer oder mehreren der für diese angegebenen Methoden (S. 871 u. flgde.) ausfärbt. Erweist sich der Farbstoff hervorragend geeignet, allein gefärbt zu werden (wie z. B. Erika oder Benzopurpurin), so sind vornehmlich vergleichende Färbeversuche nöthig, um die vortheilhaftesten Bedingungen betr. Zeitdauer des Färbens, Wärme und Stärke des Färbebades, Zusätze zu demselben u. s. w. zu bestimmen. Die Versuche könnte man beispielsweise in folgender Art ausführen: Es werden 3 Versuche mit 15, 20 und 30 mal soviel Wasser, wie zu färbender Waare (also für 10 g Baumwolle 150, 200 und 300 ccm Wasser) unter Anwendung von jedesmal vielleicht 2% (0,2 g) Farbstoff angestellt, wobei in einem der eben beschriebenen Apparate eine Stunde gekocht wird. (Baumwolle in Form von Garn oder geklöppelter Litze erweist sich hierfür am bequemsten.) Nach dem Färben werden die Proben ausgerungen, getrocknet und mit einander verglichen. Vermuthlich wird die im kürzesten Bade gefärbte Probe die tiefste Färbung zeigen und die Stärke dieses Bades sollte daher eigentlich für die weiteren Versuche maasgebend sein; für Stückfärberei wäre diese auch wohl sehr zweckmässig; für Garnfärberei erweist sich die angewendete Flüssigkeitsmenge aber als zu gering, während die zwanzig- oder dreissigfache Menge Wasser (im Vergleich zum Gewicht der Probe) am meisten dem Arbeiten im Grossen entspricht und daher als Regel für die folgenden Versuche angenommen werden mag. Es könnte nun die Wirkung von Zusätzen zur Flotte, von Säuren und Alkalien, sowie von löslichen neutralen Salzen bestimmt werden. Zunächst dürfte man als Säuren Essigsäure und Oxalsäure in verschiedenen Verhältnissen — $^1/_2$—2% vom Gewicht der Probe — und als Alkalien Soda, Potasche, phosphorsaures oder borsaures Natron, Seife, Türkischrothöl u. s. w. in Mengen von 1—10% versuchen; zinnsaures Natron und Thonerde-Natron mit Soda als Zusätze zur Flotte verleihen vielen Farben erhöhtes Feuer und könnten deshalb ebenfalls versucht werden. Vereinzelte Farbstoffe wie St. Denisroth färben am besten im stark ätzalkalischen Bade und

wäre deshalb auch nach dieser Richtung zu prüfen. Salze wie Kochsalz und Glaubersalz vermindern die Löslichkeit der meisten Farbstoffe in Wasser (Aussalzen) und bewirken dadurch, dass die directen Baumwollfarben in stärkerem Maasse aus der Flotte auf die Faser ziehen; man könnte daher die Wirkung dieser Salze in Mengen von 10—100 Procent vom Gewicht der Waare untersuchen, nachdem festgestellt ist, ob Färben in neutralem, saurem oder alkalischem Bade und mit welcher Säure oder welchem Alkali die besten Ergebnisse liefert. Ist das Wasser der Färberei hart, so färbe man zum Vergleich mit diesem Wasser und mit destillirtem, um zu prüfen, ob durch die Härte Bildung unlöslicher Lacke und Verlust an Farbstoff entsteht oder die Färbung getrübt wird; ist dies der Fall, so sollte der Farbstoff auch im Grossen nur in gereinigtem oder durch Soda oder andere Zusätze verbessertem Wasser (vergl. Seite 43 und 44) gefärbt werden. Die Wirkung der Dauer des Färbens und der angewendeten Hitze sind leicht zu erkennen, wenn Proben mit gleichen Mengen Farbstoff vergleichsweise kalt, bei 50° und kochend eine Stunde und ferner kochend 15, 30 und 60 Minuten ausgefärbt werden. Die meisten directen Baumwollfarben ziehen nicht gut aus, d. h. es bleiben stets beträchtliche Mengen Farbstoff im Bade zurück, so lange man auch das Färben fortsetzen mag; wird nun das Bad weiter benutzt und für die gleiche Menge Baumwolle wieder ebenso viel Farbe wie das erste Mal zugesetzt, so wird natürlich eine dunklere Färbung erhalten. Man muss daher Versuche anstellen, das Bad ohne weiteren Zusatz von Farbstoff zu erschöpfen, indem man frische Mengen Baumwolle darin färbt, um dadurch zu erkennen, wieviel Farbe im Bade verblieb und wieviel auf die Faser zog und ferner, wieviel Farbe (und andere Zusätze) nachzufügen sind, um weitere Mengen Waare genau ebenso tief wie die erste färben zu können. Noch eine wichtige Frage, welche berücksichtigt werden sollte, ist die, ob rohe, abgekochte oder gebleichte Baumwolle sich am besten färben lässt; für sehr zarte Färbungen wird man sich der gebleichten bedienen müssen, während für volle Farben rohe oder abgekochte Baumwolle in der Regel viel bessere Ergebnisse liefert. Nachdem der Farbstoff in directer Färbung untersucht wurde, wäre sein Verhalten bei den verschiedenen Arten der Nachbehandlungen (Diazotirung, Kuppelung, Verkupferung u. dergl.) zu prüfen. An diese Versuche würden sich andere schliessen können, welche den Werth des Farbstoffes für die Woll- und Seidenfärberei feststellen und welche einerseits ebenso wie auf Baumwolle, andererseits aber ebenso wie nachstehend für saure Farben angedeutet ausgeführt werden. Endlich wäre es für den Färber von gemischten Geweben von Bedeutung, zu wissen, ob Baumwolle und die thierischen Fasern unter gleichen Bedingungen gleich

tief und in den gleichen Tönen angefärbt werden und, wenn nicht, ob dies durch gewisse Kunstgriffe, wie sie in der allgemeinen Besprechung der directen Baumwollfarben (S. 882 und 885) erwähnt wurden, zu erreichen ist.

Nicht zu verwechseln mit den directen Baumwollfarbstoffen sind die Sulfin-Farben, welche ebenfalls ohne Beizen gut auf Baumwolle ziehen. Sie werden in der Regel leicht durch den bei Behandlung mit Säuren auftretenden Schwefelwasserstoff erkannt, welcher durch den Geruch oder die Schwärzung von feuchtem Bleipapier nachzuweisen ist. Ein weiteres Unterscheidungsmittel ergiebt die grössere und fast unbedingte Echtheit ihrer directen Färbungen gegen mitgewaschene weisse Baumwolle beim heissen Seifen. Bei ihnen ist hauptsächlich festzustellen, ob sie mit oder ohne Zusatz von Schwefelnatrium, ob gegen die Luft geschützt oder nicht, mit wieviel Salz und bei welcher Wärme zu färben sind, ferner welche Nachbehandlungen nöthig sind und wie solche wirken. (S. 1145.)

Erweist sich das zu prüfende Product als ein basischer Farbstoff (was nach S. 681 an der Entstehung eines stark gefärbten Niederschlages beim Versetzen der Lösung mit Tannin- und Natriumacetat-Lösung erkannt wird), so wird derselbe die thierischen Fasern schon im neutralen Bade in vollen Tönen, Baumwolle hingegen nur sehr schwach anfärben. Solch ein Farbstoff mag für alle Fasern brauchbar sein, aber Baumwolle und Leinen müssten vor dem Färben nach einem der bekannten Verfahren gebeizt werden; für diesen Zweck würde man Baumwolle mit verschiedenen Mengen Tannin beizen und sie theils ohne weitere Behandlung färben, theils die Gerbsäure mit Antimon-, Zinnoxydul-, Zinnoxyd-, Zink-, Thonerde- und Chromsalzen und für dunkle Töne auch mit Eisensalzen befestigen. Der Einfluss der Zeitdauer, Wärme und Stärke des Bades u. s. w. wäre ebenso wie oben zu bestimmen. Für Wolle haben die basischen Farben heutzutage bekanntlich nur noch geringe Bedeutung, hingegen sind sie noch immer sehr wichtig für Seide. Der Seidenfärber würde also mit einem solchen Farbstoff ebenfalls eine Reihe von Versuchen anstellen und würde namentlich bestimmen, ob er in neutralem, alkalischem oder saurem Bade, ob in reinem Wasser, im einfachen oder gebrochenen Bastseifenbade[1]) zu färben wäre. Auch hätte er sein Augenmerk besonders darauf zu richten, wie sich der Farbstoff im Schönungsbade (beim Aviviren) gegen die verschiedenen Säuren verhält. (Vergl. S. 681 und folgende.)

[1]) Als Ersatz der gebrochenen *Bastseife* kann auch eine Lösung von 100 g Seife, 15 g Gelatin und 125 ccm Essigsäure, einzeln in zusammen 4—5 Liter Wasser gelöst, dienen. Ueber Bastseifen-Ersatz siehe auch S. 154.

Saure Farbstoffe färben in der Regel Baumwolle nur leicht an und geben auf Wolle in neutralen Bädern auch nur magere Farben; sobald aber ein wenig Schwefelsäure zur heissen Flotte gefügt wird, ziehen sie schnell auf die Wollfaser und das Bad wird erschöpft. Solche Farben sind im Allgemeinen für Baumwolle von geringerer Bedeutung, können hingegen für die thierischen Fasern sehr werthvoll sein. Aus dem vorläufigen Versuch ist bereits erkannt, dass in neutralen Bädern keine vollen, satten Farben auf Wolle erhalten werden und ein einziges weiteres Experiment lehrt, dass schon eine geringe Menge Alkali das Aufziehen des Farbstoffes auf die Faser gänzlich verhindert. Hingegen wird die Farbe im kochenden sauren Bade von der Wolle sehr leicht und ziemlich vollständig aufgenommen, so dass die Flotte beinahe oder gänzlich entfärbt wird. Wird auf diese Weise eine schöne gleichmässige Färbung erhalten, so bleibt hauptsächlich übrig, durch vergleichende Versuche zu bestimmen, welche Mengen Säure am besten angewendet werden. Häufig liefern indessen die sauren Farben, in dieser einfachen Weise befestigt, ungleiche, schitterige Färbungen und es sind dann Abänderungen zu versuchen, um diesen Nachtheil zu vermeiden. Das einfachste Mittel für diesen Zweck ist der Zusatz von etwas Glaubersalz neben der nöthigen Menge Säure, welches die sauren Farben in der Regel langsamer und gleichmässiger aufziehen macht; es könnten hier Versuche mit 5—50 % Glaubersalz vom Gewicht der Probe gemacht werden. Statt Schwefelsäure mit Glaubersalz wären auch etwa 4—10 % Natriumbisulfat (Weinsteinpräparat) zu versuchen. Sollte die Farbe jetzt noch ungleichmässig färben, so könnte das Bad mit Essigsäure oder mit essigsaurem oder schwefelsaurem Ammoniak angesetzt werden (vergl. S. 780). Weitere Versuche würden vielleicht vortheilhaft erscheinen lassen, die Wolle zuerst einige Zeit mit 2—10 % Schwefelsäure, Weinstein oder Alaun in wässeriger Lösung zu kochen und dann im neutralen Bade auszufärben. Oder es würden bessere Ergebnisse erhalten werden durch kaltes Eingehen und allmähliches Erhitzen zum Kochen oder umgekehrt durch Eingehen bei oder nahe der Kochhitze oder dadurch, dass der Farbstoff oder die Säure nicht in einem Male, sondern in mehreren Absätzen zur Flotte gegeben würden oder durch Anwendung sonstiger Seite 778—781 gegebener Verfahren. Schliesslich würde die Farbe vielleicht in allen diesen Fällen nicht gut auf Wolle ziehen, wie z. B. die sauren Induline; es wäre dann zu empfehlen, die Wolle vor dem Färben zu chloren (vergl. S. 843), um auf diese Weise zum Ziel zu gelangen. — Während die sauren Farben auf Wolle fast ausschliesslich in kochenden Bädern gefärbt werden, ist für ihre Befestigung auf Seide häufig eine gelindere Hitze rathsam oder erforderlich; der Seidenfärber würde also

auf diesen Punkt sein Augenmerk zu richten haben und ferner besonders prüfen müssen, ob er in Wasser oder im gebrochenen Bastseifenbade färben soll (S. 782.)

Werden sowohl Baumwolle wie Wolle in neutralen, sauren oder alkalischen Bädern gar nicht oder nur in mageren unbrauchbaren Tönen angefärbt, so liegt wahrscheinlich ein Beizenfarbstoff vor. Ueber diese Frage kann man sich leicht Gewissheit verschaffen, indem man ein Stückchen sogen. „Toile mordancée“, d. i. streifenweise mit Thonerde-, Chrom- und Eisenbeizen bedruckter Kattun, in der neutralen Lösung des Farbstoffes kocht; liegt ein Beizenfarbstoff vor, so werden sich die einzelnen Streifen wahrscheinlich in verschiedenen Tönen färben und die dementsprechend am vortheilhaftesten erscheinende Beize kann man dann für weitere Versuche auf Baumwolle wählen. Statt des mit verschiedenen Beizen bedruckten Kattuns kann man natürlich auch verschiedene mit den einzelnen Beizen gebeizte Garnsträhnchen zusammen oder jedes für sich ausfärben. Auch Zinn- und Kupferbeizen sind nach den S. 500 und 511 gegebenen Anweisungen zu versuchen. Manche Beizenfarbstoffe liefern auf mit einfachen Beizen gebeizter Baumwolle keine guten Farben und es empfehlen sich, wenn die Färbungen auf einfach gebeizter Baumwolle nicht befriedigen, weitere Versuche auf gemischten Beizen (S. 9 und 403.) Häufig verbessert schon ein geringer Zusatz von Kreide oder essigsaurem Kalk zur Flotte den Ausfall der Färbung bedeutend. Statt gebeizte Baumwolle zu färben, ist es zuweilen vortheilhafter, die Reihenfolge der Behandlungen umzukehren, nämlich die Baumwolle erst mit der Lösung und Abkochung des Farbstoffes zu tränken und nachfolgend in heissen oder kalten Lösungen von Aluminium-, Chrom-, Eisen-, Kupfer- oder Zinnsalzen zu entwickeln. In manchen Fällen wird die Schönheit der Farbe auch durch Dämpfen oder durch starkes Seifen wesentlich erhöht. — Auf Wolle sind die Versuche mit Beizenfarbstoffen natürlich in sehr verschiedener Weise auszuführen und haben mit der wichtigsten Wollbeize, dem doppeltchromsauren Kali oder Natron, zu beginnen. Man würde z. B. 3 Stückchen Flanell unter übrigens gleichen Bedingungen mit Bichromat allein, Bichromat und Schwefelsäure und Bichromat und Weinstein oder Milchsäure u. dergl. (vergl. S. 460) beizen und darauf ausfärben; in manchen Fällen z.B. bei Alizarincyaninen ergeben sich dann beträchtlich von einander abweichende Färbungen. Auch die anderen Beizen, wie Aluminium, Eisen, Kupfer und Zinn, in bekannter Weise befestigt, könnten zum Vergleiche herangezogen werden. Bessere Ergebnisse würde vielleicht auch hier das neuere Einbadverfahren (S. 997) des Ansiedens und Abdunkelns liefern, indem die Wolle zuerst mit ebensoviel Farbstoff wie vorher gekocht und die Farbe dann in einer

heissen oder kochenden Lösung eines Metallsalzes wie Alaun, Bichromat, Eisen- oder Kupfervitriol entwickelt würde. In manchen Fällen erweist sich auch das ältere Einbadverfahren (S. 996) als besonders zweckmässig, wie es z. B. für Cochenille und Flavin in Verbindung mit Zinnbeizen der Fall ist; es wird dadurch eine besondere Behandlung, das Beizen nämlich, erspart und es bieten sich daher beträchtliche Vortheile, namentlich wenn der Farbstoff mit anderen Einbad-Farben zusammen in derselben Flotte gefärbt werden kann. — Die Versuche auf Seide endlich werden sich auf Aluminium-, Chrom- und Eisenbeizen beschränken und nach den für Seide beschriebenen allgemeinen Methoden auszuführen sein. (Vergl. auch Abschnitt V und VI und Abschnitt VII S. 987.)

Eine Nachbehandlung der aufgefärbten Farbe mit verschiedenen chemischen Mitteln, wie Bichromat, Kupfer- oder Eisensalzen u. s. w., sollte auch in jedem Falle versucht werden, da durch solche der Farbton in vortheilhafter Weise verändert oder die Echtheit der Färbung in der einen oder anderen Richtung erhöht werden mag. Alkaliblau z. B. zeigt nach dem Auffärben in neutraler Flotte seine volle Farbe noch nicht, sondern erst nach Umziehen in verdünnter warmer Säure; Catechu wird mit Bichromat entwickelt, Anilinschwarz dadurch unvergrünlich gemacht und die rothe Färbung der Chromotrope in tiefes Schwarz übergeführt; auch die meisten Sulfin-Farben werden dadurch vortheilhaft verändert. Eisensalze dunkeln viele Farben und kochende Lösung von Kupfervitriol macht viele directe Baumwollfarben lichtechter, während Behandlung mit abgestumpftem Türkischrothöl oder mit einer Emulsion von Oel in Seife das Feuer und die Schönheit vieler Baumwollfärbungen erhöhen. Endlich werden viele directe Baumwollfarben durch Diazotiren und Entwickeln, durch Kuppeln mit Diazoverbindungen und durch Nachbehandlung mit Chromoxydsalzen, Bichromat oder Kupfervitriol auf der Faser völlig waschecht gemacht (S. 873). Auch manche Schwefelfarben werden bekanntlich durch verschiedenartige Nachbehandlungen günstig beeinflusst.

Prüfung der Echtheit von Farben.

Echte und unechte Farben. Die Einwirkungen, denen die Färbungen von Spinnfasern widerstehen sollen, sind mannigfacher Art je nach der Verwendung des Stoffes, und es giebt kaum eine Farbe, welche allen denkbaren Einwirkungen widerstände. Der Begriff der Echtheit ist daher ein bedingter und auf die jeweiligen Einflüsse, welchen eine Färbung ausgesetzt sein wird, zu beschränken.

Der Ausdruck *echt* auf Gespinnstfärbungen bezogen, bedeutet in der Regel in erster Reihe, dass die Farbe der Einwirkung von *Licht*

und Luft widerstehe und in zweiter Reihe, dass sie gegen *Wäsche (Seifen)* beständig sei. Licht- und Waschechtheit sind meist die wichtigsten, aber nicht die einzigen Anforderungen an eine gute Farbe. In fast allen Fällen ist es wichtig, dass eine Färbung echt gegen *Reiben* sei, d. h. dass die Farbe nicht durch Reiben von der Faser entfernt werde (nicht „abrusse" oder „abschmutze"). Echtheit gegen *Säuren* muss für manche Färbungen verlangt werden, die in späteren Abschnitten der Fabrikation mit Säuren zu behandeln sind; auch ist die Luft mancher Städte, in welchen viel schwefelhaltige Kohle zur Heizung dient, verhältnissmässig reich an schwefliger Säure und Schwefelsäure, von welchen erstere sowohl durch ihre sauren wie durch ihre reducirenden Eigenschaften, letztere nur durch ihre sauren nachtheilig wirken kann. Eine besondere Art der Säureechtheit ist die *Schweissechtheit,* dass nämlich die Färbung bei wiederholter Einwirkung des menschlichen Schweisses, welcher freie organische Säuren enthält, nicht verändert werde. Unter *Alkaliechtheit* begreift man Widerstandsfähigkeit gegen kohlensaure Alkalien und vor Allem gegen die Einwirkung des (alkalischen) Strassenschmutzes vieler Städte.[1]) *Chlorechtheit* bedeutet Beständigkeit gegen schwache Lösung von Chlorkalk und wird für Farben auf Baumwoll- und Leinengarnen verlangt, welche mit weissen im Stück durch Chloren zu bleichenden Garnen verwebt werden sollen; auch für Kattundruckfarben ist Chlorechtheit wichtig. *Schwefelechtheit,* d. h. Unempfindlichkeit gegen Einwirkung schwefliger Säure wird hauptsächlich für gefärbte Wollgarne verlangt, die mit weissen im Stück durch Schwefeln zu bleichenden Garnen verwebt werden. Manche Farben verflüchtigen sich schon bei gewöhnlicher Wärme von der Faser und sind daher völlig ungeeignet zum Färben von Spinnfasern. Eine grössere Zahl verändert sich oder entweicht beim Dämpfen, Bügeln oder heissen Pressen und sind deshalb solche, welche nicht *dampfecht* oder *decatirecht* sind, für zu dämpfende Waare, solche, welche nicht *bügelecht* sind, für Stoffe, die heiss gepresst oder gebügelt werden müssen, unzweckmässig. Für Walkwaare kommt noch die *Walkechtheit* in Betracht; bei Seidenfärbungen, aber auch bei anderen ist häufig *Wasserechtheit,* dass nämlich die Farbe nicht durch reines kaltes Wasser ausgelaugt werde und darin nicht „blute",

[1]) Der Schmutz, welcher sich auf den Strassen sammelt, zerstört in feuchtem Zustande viele Farben, namentlich solche von Damenstoffen, die mit gewissen sauren Farbstoffen gefärbt sind. Es scheint noch nicht sicher festgestellt zu sein, worauf diese Wirkung beruht; doch nimmt man allgemein und wohl mit Recht an, dass dies eine Folge der Alkalität des Strassenschmutzes sei, welche vermuthlich durch sich zersetzende stickstoffhaltige Stoffe, oder auch durch Gegenwart von Kalk hervorgerufen ist.

in Betracht zu ziehen. Ausser diesen zerstörenden Einflüssen, welchen die Färbungen von Spinnfasern im gewöhnlichen Verlaufe der Dinge ausgesetzt sind, müssen zuweilen noch besondere durch die Bestimmung der Waaren bedingte berücksichtigt werden, auf die wir indessen nicht weiter eingehen wollen.

Es liegt auf der Hand, dass der Färber selten oder niemals genöthigt sein wird, alle verschiedenen Möglichkeiten von Echtheit zu erreichen; er wird sich fast ausnahmslos auf einige wenige beschränken können. Für Kleiderstoffe kommt vorzüglich Widerstandsfähigkeit gegen die beim Tragen von Kleidungsstücken auftretenden Einflüsse in Betracht und diese, welche kurz als *Tragechtheit* bezeichnet wird, umfasst Echtheit gegen Licht und Luft, Wasser, Reiben, Säuren und Alkalien. Für helle zu waschende Stoffe wird noch Waschechtheit verlangt werden. Hingegen wird man in vielen Fällen von völliger Tragechtheit absehen dürfen. Es hat z. B. keinen Zweck, für ein Tarlatankleid, welches nur nur wenige Male und fast nur bei künstlichem Licht getragen werden kann, Lichtechtheit zu verlangen; auch Alkali-, selbst Schweiss- (Säure-) und Reibechtheit sind kaum erforderlich. Bei Unterkleidern, welche unmittelbar auf der Haut getragen werden, müssen wir vor Allem Reibechtheit verlangen; Säure- und Waschechtheit sind sehr erwünscht, Lichtechtheit hingegen nebensächlich. Die Färbungen von wollenen Vorhangstoffen und Teppichen müssen lichtecht sein, im Uebrigen wird meist keine grosse Widerstandsfähigkeit von ihnen verlangt. Da die beständigeren Farben in der Regel die theuersten sind, so wird man gewöhnlich die Kosten der Färbung berücksichtigen müssen und wenig haltbare Waaren seltener mit echten Farben färben können, so z. B. schlechte Kunstwollen für billige Halbwollstoffe nicht mit Indigo und Alizarin; hingegen wird man für diese vielleicht besonders lebhafte Farben bevorzugen, um der Waare ein schöneres Ansehen zu verleihen.

Einwirkung des Lichtes auf Farben. Es fehlt zur Zeit noch an einer befriedigenden Erklärung der bleichenden Wirkung des Lichtes. Dass das Licht allein die Farben bleiche, ist auf Grund verschiedener Beobachtungen nicht anzunehmen. Chevreul belichtete gefärbte Zeugproben in luftleeren Glasröhren und in solchen, welche mit unwirksamen Gasen gefüllt waren, und er fand, dass unter diesen Bedingungen verschiedene in gewöhnlicher Luft sehr vergängliche Färbungen entweder gar nicht oder doch sehr viel weniger als sonst verändert wurden. Neuerdings untersuchte W. de W. Abney zusammen mit Russell[1]) die Wirkung des Lichtes auf 100 Aquarell-

[1]) Photogr. News. Photogr. Wochenblatt 1889, 213.

farben, welche sich in Glasröhren in einem Zimmer befanden; zum Theil waren die Röhren mit Wasserstoff gefüllt, zum Theil so eingerichtet, dass die Luft reichlich hindurchstreichen konnte, zum Theil waren sie luftleer. Die Bleichwirkung des Lichtes auf die in Wasserstoff befindlichen, sowie auch auf die in 100° heisser Luft befindlichen Farben erwies sich auch hier als sehr gering und Abney kommt zu dem Schluss, dass bei Abschluss von Sauerstoff und Feuchtigkeit selbst die vergänglichsten Farben eine viel längere Dauer als in Zimmerluft erreichen würden, und dass jeder Farbstoff im luftleeren Raume so gut wie unveränderlich sei. Die gelbe Farbe der rohen Baumwolle widersteht der Einwirkung des Lichtes sehr kräftig, wird aber nach Abkochen mit Alkali schnell an der Sonne gebleicht; ob dies die Folge chemischer Veränderung durch das Alkali sei oder durch die Entfernung eines dünnen Ueberzugs von Baumwollwachs ermöglicht werde, ist zwar noch nicht festgestellt, doch ist das Letztere anzunehmen. Auch von A. und P. Buisine[1]) wurde festgestellt, dass zur Rasenbleiche sowohl Licht wie Sauerstoff erforderlich sei; in der Luftleere und in Kohlensäure- oder Stickstoffatmosphäre ist die Bleiche viel langsamer, was beweist, dass die Luft (d. h. Sauerstoff und Feuchtigkeit) hierbei von wesentlicher Bedeutung ist. Nach C. Frank[2]) werden Gespinnstfärbungen durch Tränken der gefärbten Faser mit einer Lösung von Leinöl in Naphta und folgendes Trocknen lichtecht gemacht. Viele Farben, namentlich verschiedene directe Baumwollfarben (vergl. S. 869), werden bedeutend lichtechter durch eine kurze Behandlung in kochender Kupferlösung. Nach Albert Scheurer[3]) beruht die schützende Wirkung des Kupfersalzes nicht auf der Bildung eines Kupferlacks, sondern auf der Ablagerung von Kupfer über dem Farbstoff, wodurch das Licht, bevor es an die Farbe gelangt, gleichsam gesiebt wird und seine chemisch wirksamen Strahlen zurückgehalten werden. Von A. Dufton[4]) wird die Richtigkeit dieser Annahme auf Grund eines Versuches, bei welchem Benzoazurin unter einem mit Kupfersulfat getränktem Schirm (aus Gelatin) belichtet wurde und schnell verblich, bezweifelt. Camille Schoen[5]), der die Wirkung der Kupfersalze weiter untersuchte, stellte fest, dass Kupfersalze in Gegenwart von Ammoniaksalzen Cellulose in Oxycellulose verwandeln, und er nimmt an, dass das Kupfer seine schützende Wirkung durch Rückoxydation ausübt.

[1]) Compt. rend. 1891, Bd. 112, S. 738.
[2]) Journ. Soc. Dyers & Col. 1886, 94; Färberei-Muster-Zeitung 1889, 281.
[3]) Bull. de Mulhouse 1891, 82; Lehne's Färberzeitung 1890/91, 153.
[4]) Journ. Soc. Dyers & Colourists 1894, 93.
[5]) Bull. de Mulhouse 1892, 590; Lehne's Färberzeitung 1892/93, 274.

Diese letztere Annahme setzt voraus, dass die Bleichwirkung des Lichtes auf Reduction der Farbstoffe beruht. Vielfach wird aber angenommen, dass das Licht die Farbstoffe durch Oxydation zerstört. Leider fehlt es fast ganz an Versuchen über diese hochwichtige Frage. Bei der Verdunstung von Wasser bilden sich Ozon und Wasseroxyd, beides kräftig oxydirende, das letztere auch ein reducirendes Mittel. Da nun in den Spinnfasern infolge ihrer Eigenschaft, Feuchtigkeit anzuziehen, ständig Wasseraufnahme und Verdunstung stattfindet, je nach dem Wechsel von Feuchtigkeitsgehalt und Wärme der Luft, so wird zuweilen die Bildung und chemische Einwirkung von Wasseroxyd und Ozon als Hauptursache des Bleichens von Gespinnstfärbungen betrachtet.

Einwirkung der verschiedenen Lichtstrahlen. Das weisse Sonnenlicht ist bekanntlich nicht gleichartig, sondern besteht aus Strahlen von verschiedener Wellenlänge, von welchen die nach Roth zu liegenden nur wenig und die nach Violett zu liegenden sehr kräftig wirksam sind. Das directe Sonnenlicht wirkt am stärksten auf Gespinnstfärbungen, weniger stark das zerstreute Tageslicht. Von künstlichen Lichtquellen ist das an chemischen Strahlen reiche electrische Bogenlicht dem Sonnenlichte am ähnlichsten, besitzt jedoch geringere bleichende Kraft. Décaux setzte Gespinnstfärbungen unter Glas der Wirkung eines electrischen Bogenlichtes, welches eine Leuchtkraft gleich 200 Gasflammen (?) besass, in der Entfernung von $1^1/_2$ m 1500 Stunden aus und fand die Wirkung dieses Bogenlichts gleich einem Viertel des Sonnenlichtes. Depierre und Clouet[1]) verglichen die Wirkungen weissen Sonnenlichtes, electrischen Bogenlichtes und farbiger Lichte, welche den Farben Roth 2 R, Orange 4 O, Gelb Gb, Gelbgrün 4GrB, Blau 2 B, Violett 1 B der Chevreul'schen Farbenreihe entsprachen, auf 76 typische Farben (natürliche und künstliche), die auf Kattun gedruckt waren. Sie fanden, dass sich das Sonnenlicht zum electrischen wie 100 : 21,4 verhalte und die Wirkung des letzteren der der rothen Sonnenstrahlen annähernd gleich sei. Hiermit stimmen Angaben von Fizeau und Foucault gut überein, welche das Intensitäts-Verhältniss eines mit 80 Bunsenelementen erzeugten electrischen Lichtes zu dem Lichte eines heiteren Augusttages wie 23 : 100 feststellten. Depierre und Clouet gelangten zu folgenden Werthen betr. die entfärbende Wirkung der verschiedenen Lichtstrahlen:

[1]) Mittheilungen d. technol. Mus. Wien 1884, Heft 3 u. 4, S. 1; daselbst siehe auch die von Décaux ausgeführten Untersuchungen.

Lichtstrahlen:	Einheiten der Entfärbung:
Weisses Sonnenlicht	2256 von 7600
Blaues „	1265 „ „
Gelbes „	1255 „ „
Grünes „	968 „ „
Oranges „	856 „ „
Violettes „	713 „ „
Rothes „	533 „ „
Weisses electrisches Licht	464 „ „

Es ergiebt sich daraus, dass die blauen und gelben Strahlen am stärksten und die rothen am wenigsten wirken und können die einfachen Farben des Sonnenlichtes in folgender aufsteigender Reihe angeordnet werden: Roth, Violett, Orange, Grün, Gelb, Blau. Die folgende Zusammenstellung zeigt die Einwirkung der verschiedenen Lichtstrahlen auf die einzelnen Farben:

Stärkste Wirkung:	Schwächste Wirkung	Auf Färbung:
Gelbe Strahlen	Rothe Strahlen	Roth
Blaue „	„ „	Orange
Blaue „	„ „	Gelb
Blaue „	„ „	Grün
Gelbe „	„ „	Blau
Blaue „	„ „	Violett

Die farbigen Lichte, mit welchen die Versuche ausgeführt wurden, entsprechen begreiflicher Weise nicht genau den Farben des Spectrums, sondern enthalten sämmtlich mehr oder weniger weisses Licht. Es wird meist angenommen, dass die violetten und ultravioletten Strahlen, welche bekanntlich am stärksten chemisch wirksam sind, auch die höchste Bleichkraft besitzen. Auch Abney (a. a. O.) fand, dass die blauen und violetten Strahlen den Farben am gefährlichsten sind, während die grünen fast unschädlich und die rothen noch schwächer als diese erscheinen; er bemerkt, dass das blaue und violette Licht in Zimmern und besonders bei künstlicher Beleuchtung mehr und mehr zurücktritt.

In neuerer Zeit dagegen ist man weniger geneigt, anzunehmen, dass die chemisch-activen violetten nnd ultravioletten Strahlen die stärkste Wirkung auf alle Farben ausüben. Nach A. Dufton[1]) wird das Verbleichen der einzelnen Farben durch die von ihnen jeweils absorbirten und nicht zurückgeworfenen Lichtstrahlen bewirkt und wird daher jede Farbe durch die von ihr am stärksten absorbirten Lichstrahlen am stärksten beeinflusst.

Licht- und Luft-Echtheit; Wetter-Echtheit. Es wurde oben bemerkt, dass das Licht allein, in Abwesenheit von Luft und Feuchtigkeit, nicht bleichend zu wirken scheint, und demnach ist die

[1]) Journ. Soc. Dyers & Colourists 1894, 90.

Bezeichnung „Lichtechtheit“ nicht ganz zutreffend; es wäre richtiger von „Echtheit gegen Licht und Luft“ zu sprechen, allein wir beschränken uns der Kürze halber auf ersteren Ausdruck, indem wir die Luftechtheit als untrennbar von der Lichtechtheit betrachten. Etwas weitergehend ist der Ausdruck „Wetterechtheit“, indem er nicht blos Beständigkeit gegen Licht und Luft, sondern auch gegen die viel stärkere Einwirkung des Regens und Staubes und der darin enthaltenen Säuren und Alkalien bedeutet; es bedarf kaum eines Hinweises, dass ein trocken und sauber gehaltenes Kleidungsstück weniger schnell verschiessen wird, als ein in Regen und Staub getragenes; doch wird meist kein scharfer Unterschied zwischen der Licht- und Luftechtheit und der Wetterechtheit gemacht.

Eine wichtige Thatsache, welche bei der Beurtheilung der Luftechtheit zu berücksichtigen ist, aber vielfach ausser Acht gelassen wird, ist der allgemeine Zustand der Atmosphäre. Es wurde beobachtet, dass gefärbte Stoffe, welche in oder nahe grossen Städten belichtet wurden, die Gegenwart von Säuren in der Luft unzweifelhaft erkennen liessen, während die Landluft (besonders in der Nähe von Dungablagerungen) alkalische Reaction zeigt; wieweit und in welcher Weise hierdurch das Verschiessen der Farben beeinflusst wird, scheint noch nicht genau festgestellt zu sein, aber unzweifelhaft müssen diese Umstände in Rechnung gezogen werden. Bekannt ist, dass Farben am Meeresstrande sehr stark verschiessen und dürfte dies auf die durch die starke Wasserverdunstung verursachte reichliche Bildung von Ozon und Wasseroxyd zurückzuführen sein.

Lichtechtheit von Farben auf verschiedenen Fasern. Ist auf der einen Seite die Lichtechtheit bedingt durch die Stärke der Einwirkungen, welchen die Farbe ausgesetzt ist, also durch die Art des Lichtes und die Beschaffenheit der Luft, so ist andererseits der Zustand der Färbung selbst und die Unterlage, auf welcher sie erzeugt ist, nämlich die Faser, von maassgebendem Einfluss. Im Allgemeinen sind alle directen Farben lichtbeständiger auf Wolle und Seide als auf Baumwolle. Indigo-Küpenblau ist am echtesten auf Wolle, viel weniger echt auf Baumwolle und auf Seide; Indigoextract ist am echtesten auf Seide, weniger echt auf Wolle und ganz unecht auf Baumwolle; Orseille ist am echtesten auf Wolle, am unechtesten auf Baumwolle; die grossentheils auf Baumwolle sehr empfindlichen directen Baumwollfarben besitzen vielfach eine recht gute und theilweise sehr befriedigende Lichtechtheit auf Wolle. Die höhere Lichtechtheit der verschiedenen Farben auf den thierischen Fasern dürfte auf der Bildung beständigerer Lacke, als die chemisch wenig regsame Cellulose zu bilden vermag, beruhen und so darf man vielleicht an-

nehmen, dass die grössere Lichtechtheit des Methylenblau auf mit Tannin und Antimon gebeizter Baumwolle im Vergleich zu der directen Färbung desselben Farbstoffes auf Wolle durch eine verschieden starke Verwandtschaft des Methylenblau zum Antimontannat einerseits und den sauren Bestandtheilen der Wollfaser andererseits bedingt sei. Ferner mag aber auch die Faser selbst eine physikalisch oder chemisch schützende Wirkung gegen die zersetzenden Einflüsse des Lichtes und der Luft ausüben und z. B. die weniger durchlässige Wollfaser den in ihr abgelagerten Farbstoffen höheren Schutz als die Baumwolle gewähren. Wenn wir z. B. das Färben mit Küpenblau für eine mechanische Ablagerung des Indigotin in der Faser, für eine Pigmentfärbung halten, so liegt die Folgerung nahe, dass die geringere Echtheit der Indigofärbungen auf Baumwolle und besonders auf Seide durch den geringeren Schutz bedingt sei, welcher dem Indigotin durch diese Fasern gegen oxydirende oder reducirende Einflüsse von Licht und Luft gewährt werde. Es liegt uns indessen durchaus fern, bestimmte Anschauungen über diese Fragen auszusprechen; wir wollen nur auf einige zu berücksichtigende Möglichkeiten hinweisen.

Lichtechtheit der Farben in Verbindung mit verschiedenen Beizen. In der Lichtechtheit der Beizenfarbstoffe sind sehr bedeutende Verschiedenheiten zu beobachten, je nach der Beize, in Verbindung mit welcher sie befestigt sind. Einige Farbstoffe liefern mit allen Beizen echte Farben, namentlich Alizarin und Cochenille, andere, wie Fisetholz, geben überhaupt keine echten Farben; die meisten Beizenfarbstoffe erzeugen aber mit der einen Beize echte, mit der anderen unechte Farben; Blauholz z. B. ist auf Kupferbeizen am echtesten und ebenso auf Eisen- oder Chrombeizen in Verbindung mit Kupferbeizen, weniger echt dagegen ohne letztere und unecht auf Thonerde- oder Zinnbeizen; die Gelbholzfarben mit Zinnbeizen sind durchaus nicht lichtecht, die mit Bichromat (auf Wolle) erzeugten können als ziemlich echt bezeichnet werden; Alizarinblau liefert mit Zink ein schönes Blau, dessen Echtheit aber mit der des Chromlacks keinen Vergleich zulässt. Im Allgemeinen erweisen sich die Farben auf Chrom-, Eisen- und Kupferbeizen als die lichtechteren gegenüber den auf Thonerde- oder Zinnbeizen gefärbten. Bei den basischen Farben ist ein sehr bedeutender Unterschied zu beobachten, je nachdem dieselben auf Baumwolle mit Türkischrothöl, mit Gerbsäure oder mit gerbsauren Metallsalzen befestigt wurden; auf Oelbeizen sind sie fast sämmtlich sehr vergänglich, während viele von ihnen in Verbindung mit Metalltannaten, besonders mit gerbsaurem Antimon als mässig echt bezeichnet werden müssen; Gerbsäure allein als Befestigungsmittel nimmt eine Mittelstellung ein.

Beziehung zwischen Lichtechtheit und Farbtiefe. Es ist wohlbe-

kannt, dass tiefere Färbungen viel weniger schnell zu verschiessen scheinen als hellere, und man sagt daher von vielen Farbstoffen, sie seien in satten Tönen sehr lichtecht, nicht aber in hellen Färbungen. Dass der Farbstoff selbst je nach der Tiefe der Färbung verschieden grosse Widerstandskraft gegen die zersetzende Wirkung des Lichtes besitzen sollte, ist indessen kaum anzunehmen; hingegen dürfte das menschliche Auge ein Verschiessen satter Färbungen weniger leicht erkennen als das heller und der Unterschied hierauf zurückzuführen sein. Vielleicht dringt auch bei Anwendung grösserer Mengen von Farbstoff ein grösserer Theil derselben in die inneren Schichten der Faser ein, wo er besser geschützt sein dürfte. Nach A. Dufton[1]) ist die grössere Beständigkeit satterer Färbungen durch die Annahme zu erklären, dass die oberen Schichten des Farbstoffs in der gefärbten Faser zunächst die gefährlichen Lichtstrahlen absorbiren und dadurch die unteren Schichten schützen. Aus der gleichen Annahme erklärt Dufton es für möglich, dass kleinere Mengen eines lichtunechten Farbstoffes mit grösseren Mengen eines echten (z. B. Indigocarmin oder Orseille mit Küpenblau) zusammengefärbt durch diesen geschützt werden und daher langsamer verbleichen als für sich allein gefärbt.

Bestimmung der Lichtechtheit. Wird, wie wir im Vorstehenden gesehen haben, die Lichtechtheit der Färbungen von Spinnfasern durch so mancherlei Umstände bedingt, so ist es nicht überraschend, dass die Urtheile über die Echtheit mancher Farben häufig widersprechend ausfallen. Es kommen noch zwei Fehlerquellen hinzu, von welchen wir die eine nur kurz erwähnen wollen: nicht selten ist der Farbstoff nicht gut aufgefärbt und der Farblack ungenügend entwickelt und infolge dessen erweist sich die Färbung weniger echt als bei richtiger Befestigung des Farbstoffs. Die andere Fehlerquelle liegt in der Ausführung der Belichtung, und es ist leicht zu begreifen, dass die Schätzung der Lichtechtheit durch verschiedene Beobachter so sehr verschieden ausfällt, wenn man bedenkt, unter welch' ababweichenden Bedingungen die Farben belichtet werden können. Der Eine belichtet seine Muster vielleicht in freier Luft unter der vereinten Einwirkung von Sonne, Regen, Wind, Staub und vielleicht Schnee, der Andere hingegen belichtet unter Glas; das eine Mal werden die Färbungen so ausgehängt, dass sie möglichst viel directes Sonnenlicht empfangen; das andere Mal werden sie vielleicht vorwiegend oder ganz dem zerstreuten Tageslicht ausgesetzt; ferner sind das Klima, die Jahreszeit und das zufällig herrschende Wetter sehr wichtige Umstände, welche sorgfältig zu berücksichtigen sind, um

[1]) Journ. Soc. Dyers & Colourists 1894, 93.

einigermaassen zuverlässige und unter einander übereinstimmende Ergebnisse zu erlangen. Auf das scheinbar abweichende Verhalten von helleren und dunkleren Färbungen wurde bereits hingewiesen und es folgt daraus, dass stets Färbungen von gleicher Farbtiefe verglichen werden sollten. Endlich ist noch die Dauer der Belichtung und das ganze Verhalten der Färbungen in dieser Zeit zu erwähnen. Bei Belichtung einer grösseren Zahl von Farbstoffen während längerer Zeit ist zu bemerken, dass manche die ganze Dauer der Belichtung hindurch ziemlich gleichmässig verschiessen, andere anfangs unverändert bleiben, aber später sehr stark verlieren, während noch andere zuerst sehr schnell bis zu einem gewissen Grade verbleichen, sich dann aber nur sehr wenig verändern. Würde man nur sehr kurze Zeit belichten, so würde man die letzte Gruppe für viel unechter, als die zweite schätzen, während dieselbe vielleicht bei längerem Aussetzen als die echtere erkannt würde.

Es ist zu bedauern, dass noch keine allgemein gültige Methode für die Prüfung der Lichtechtheit angenommen ist und die Ausarbeitung einer solchen wäre dringend zu wünschen. Es wäre schon ein grosser Fortschritt, wenn eine Einigung über die Ausführung der Belichtung selbst erzielt werden könnte, ob die Färbung unter Glas, oder frei, jedoch vor Regen und Staub geschützt, oder ob sie allen Unbilden der Witterung ausgesetzt werden soll, und dass die Zahl der Stunden, während welcher im directen und im zerstreuten Sonnenlichte belichtet wurde, getrennt angegeben würden und möglichst auch die Stärke des directen Sonnenlichtes (durch den Heliograph) gemessen würde. Wenn die chemischen Wirkungen des Lichtes allein zu berücksichtigen wären, so könnte vielleicht durch eine Reihe von Versuchen das Verhältniss der Bleichkraft des directen Sonnenlichtes und des durchschnittlichen zerstreuten Tageslichtes bestimmt werden und die Dauer der Belichtung liesse sich dann vielleicht auf eine einfache Angabe, nämlich auf die Zahl der Stunden der Belichtung im directen Sonnenlichte umrechnen; zur Ergänzung müssten allerdings vorher genaue Messungen der durchschnittlichen Stärke des Sonnenlichtes zu den verschiedenen Jahreszeiten und in den verschiedenen Klimaten ausgeführt und die so gefundenen Werthe wieder auf eine zweckmässige Einheit zurückgeführt werden. Allein es bleiben dann noch immer die Fehlerquellen übrig, welche in der verschiedenen Wirkung einer Belichtung bei klarem trocknem oder bei trübem feuchtem Wetter beruhen, mag auch die Lichtstärke in beiden Fällen die gleiche sein. Es darf eben nicht vergessen werden, dass die Bleichwirkung von Licht und Luft ein Product mehrerer wechselnder Factoren ist, von welchen Licht, Feuchtigkeit, Säure- und Alkaligehalt der Luft erwähnt seien. Je nach dem Vorherrschen des einen oder anderen Factors werden sich verschiedene Farben verschieden

verhalten und andererseits die durch Versuche gefundenen Zahlen sich nicht immer mit den beim Gebrauche der gefärbten Stoffe zu machenden Erfahrungen decken. Diese Mängel haften auch der Belichtung mittelst besonderer Belichtungsapparate an, deren Zweck es ist, die lange Zeit, welche bei dem gewöhnlichen Verfahren erforderlich ist, abzukürzen und die Belichtung gleichzeitig unabhängiger von der wechselnden Witterung zu machen [1]). Es kommt auch hier die chemische Wirkung der Lichtstrahlen in sehr bedeutender Verstärkung zur Geltung, während Feuchtigkeit u. s. w. fast gänzlich zurücktreten.

Den wirklichen Verhältnissen und Bedürfnissen des practischen Lebens entspricht wohl am besten die Methode, deren sich die von der „British Association“ eingesetzte Commission zur Prüfung der Lichtechtheit der im Handel befindlichen Farbstoffe bediente, um die Bleichwirkung einer gewissen Belichtungszeit festzustellen. Ueber diese Methode und die damit für eine grosse Zahl von Farben erhaltenen Ergebnisse berichtete seiner Zeit J. J. Hummel [2]) als Mitglied der Commission und führte die Untersuchung im Laufe der Jahre mit

---

[1]) Ein Belichtungsapparat, welcher die Färbung durch eine dem Gange der Sonne entsprechende ständige Veränderung ihrer Lage stets in senkrechter Stellung zu den Sonnenstrahlen hält und gleichzeitig die Wirkung der letzteren mittelst einer Sammellinse auf eine kleine Fläche verstärkt, wird von K. Oehler angewendet. Ein anderer Apparat bedient sich des durch zwei Linsen gesammelten electrischen Bogenlichtes und wird von H. v. Perger, den Höchster Farbwerken und den Elberfelder Farbenfabriken gebraucht. H. v. Perger, Mittheil. d. technol. Gewerbe-Museum, Wien 1891. Lehne's Färberzeitung 1890/91, 422. Anscheinend finden jedoch diese Apparate keine ausgedehnte Anwendung, da sie weder zuverlässig noch leistungsfähig sind.

[2]) Chem. News (1893) 68, 155; Chem. Zeitung Repert. 1893, 12; Lehne's Färberzeitung 1892/93, 172. Fortsetzungen in den folgenden Jahrgängen.

In den Ergebnissen finden sich einige mit der allgemeinen Erfahrung nicht übereinstimmende Angaben, welche wohl durch den Umstand zu erklären sind, dass Färbungen von verschiedener Sättigung belichtet wurden. Auch entspricht es wenig den thatsächlichen Verhältnissen, welchen die Farben beim Gebrauch ausgesetzt sind, dass in gefilterter Luft unter Glas belichtet wurde; doch dürfte dieses Verfahren in Anbetracht der grossen Unreinheit der Luft englischer Fabrikgegenden nicht zu umgehen gewesen sein. Vergleichende Versuche haben uns inzwischen ergeben, dass das sonnenarme englische Klima weit weniger auf die Färbungen als das hellere deutsche Klima wirkt. Andererseits scheint auch das sonnige, aber trockne Italien manchen Farben weniger gefährlich zu sein als das feuchtere Deutschland. Vergl. S. 1305 und 1306.

den übrigen Farbstoffen durch. Die Färbungen wurden während eines ganzen Jahres belichtet und diese lange Belichtungszeit wurde in mehrere Abschnitte von möglichst gleich grosser Bleichwirkung getheilt; ein solcher Abschnitt wird eine „Bleichzeit“ genannt. Um die Bleichwirkung einer Bleichzeit zu messen, wurden zusammen mit den zu prüfenden Proben noch andere Färbungen, sog. „Typen“ ausgehängt, welche am Ende der ersten Bleichzeit hereingenommen und erneuert wurden; es wurde nun die Belichtung fortgesetzt, bis die zweite Reihe „Typen“ genau so weit verschossen war wie die erste, und dann die zweite „Bleichzeit“ abgeschlossen unter der Annahme, dass die Bleichwirkung beider „Bleichzeiten“ gleich sei; in derselben Weise wurden die „Typen“ wieder erneuert und eine dritte, vierte und fünfte „Bleichzeit“ abgemessen, so dass die ganze Belichtung ein volles Jahr dauerte[1]). Bei Belichtung in reiner Landluft in der besseren Jahreszeit, wo die Ausführung nicht zu lange Zeit dauert und die Einflüsse von saurer und alkalischer Luft zurücktreten, so dass hauptsächlich die chemische Wirkung des Lichtes und die Luftfeuchtigkeit in Betracht kommen, dürfte diese Methode in der Hand scharfer Beobachter ziemlich genau übereinstimmende Ergebnisse liefern. Von grosser Bedeutung bleibt noch die Auswahl der „Typen“. Die Commission giebt nicht an, welche Farben sie hierfür benutzte und scheint kein bestimmtes System verfolgt zu haben. Zur Abmessung der einzelnen „Bleichzeiten“ werden sich Farben empfehlen, welche ziemlich gleichmässig schnell und ohne erhebliche Aenderung ihres Farbentons verschiessen; wenn dann angegeben würde, dass der Typ von bestimmter Stärke auf die Hälfte der ursprünglichen Farbtiefe verschossen sei, so könnte ein anderer Beobachter den Versuch vergleichsweise wiederholen. Zur Abmessung der einzelnen „Bleichzeiten“ wären vielleicht ziemlich lichtempfindliche Farben zu wählen. Andererseits würden aber auch mehrere Farbstoffe von nicht zu geringer, jedoch ungleicher Lichtechtheit zum Vergleiche heranzuziehen sein, welche während der ganzen Zeit der Belichtung ununterbrochen zusammen mit der zu prüfenden Probe ausgehängt würden und deren Lichtechtheit dann ebenfalls ein Maass für die Echtheit der Probe abgäbe.

A. Scheurer und A. Brylinski[2]) benutzen Indigoblau als einheitlichen Maassstab für die Lichtechtheit von Baumwollfärbungen. Sie vergleichen

[1]) Das erste Jahr war in 5 angeblich gleich stark wirkende Bleichzeiten getheilt: 1) 24. Mai bis 14. Juni 92; 2) 14. Juni bis 21. Juli 92; 3) 21. Juli bis 14. August 92; 4) 14. August 92 bis 16. Febr. 93; 5) 16. Febr. bis 24. Mai 93.

[2]) Bull. de Mulhouse 1898, 273; 1899, 93.

die Färbungen im Sonnenlicht mit hellen, mittleren und dunkleren Indigofärbungen und bezeichnen als vorzüglich echt (grand teint) solche, die besser als dunkles Indigoblau, als echt (bon teint) die ebenso gut wie dieses, als ziemlich echt (moyen teint) solche, die mittlerem Indigoblau gleich, als mässig echt (petit teint), die hellem Indigoblau gleich, und endlich als unecht (faux teint), die schlechter als dieses sind. Die Indigofärbungen, welche sie verwenden, sind auf Baumwollzeug hergestellt und das Dunkelblau enthält 1,2 g, das Mittelblau 0,52 g und das Hellblau 0,25 g Indigotin auf 1 Quadratmeter Stoff. Um die Belichtungsmethode wissenschaftlich zu prüfen, bestimmten sie gleichzeitig die Wirkung des Sonnenlichtes auf Ferrioxalat im Apparat von Marchand. Ueber die Einzelheiten sei auf die angeführten Veröffentlichungen verwiesen.

Zwecks Ausführung der Belichtung färbe man die zu prüfenden Farbstoffe sorgfältigst auf Kattun, Wollenstoff oder Seide und zwar bediene man sich für vergleichende Versuche möglichst gleichartiger Gewebe, um den Einfluss von Verschiedenheiten der Stoffe zu vermeiden; es braucht kaum bemerkt zu werden, dass die Färbung gut und gleichmässig ausfallen muss. Die gefärbten Proben werden glatt auf Pappe gezogen und etwa zur Hälfte fest mit Pappe bedeckt; der bedeckte und dadurch vor Licht und Luft geschützte Theil dient zum Vergleich. Die Proben werden dann frei oder unter Glas der Einwirkung des Sonnenlichtes, am besten gegen Süden, an einem Orte ausgesetzt, wo sie möglichst gegen Regen, Staub und saure oder alkalische Gase geschützt sind; der beste Platz wird demnach eine schattenfreie Waldlichtung sein. Die belichteten und unbelichteten Theile sind anfangs in mehrtägigen bis wöchentlichen Zwischenpausen, später in längeren Zwischenräumen zu vergleichen. Die Dauer der Belichtung hängt von der Veränderung der Farbe und im Zusammenhang damit von der Witterung ab. Sobald die Färbung ganz vergangen ist, kann natürlich die Belichtung abgebrochen werden; sie sollte aber auch nicht früher aufhören, als sie ein unzweifelhaftes Ergebniss geliefert, da, wie oben erwähnt, manche Farben zuerst sehr langsam und nach einiger Zeit sehr schnell verschiessen und umgekehrt. In Deutschland wird im Sommer meist eine Belichtung von 4—6 Wochen genügen, zu anderen Jahreszeiten eine Dauer bis zu 6 Monaten.

Bezeichnung der Lichtechtheit. Die Verfasser haben es ungeachtet der grossen entgegenstehenden Schwierigkeiten nicht unterlassen wollen, ungefähre Angaben über die Lichtechtheit der beschriebenen Farbstoffe zu machen. Eine völlig zuverlässige Eintheilung wurde durch den Umstand unmöglich gemacht, dass die grosse Zahl der natürlichen und künstlichen Farbstoffe nicht gleichzeitig und unter genau gleichen Bedingungen belichtet werden konnten. Die Angaben, welche theils

auf den zuverlässigsten Mittheilungen anderer Forscher, theils auf eigenen Versuchen beruhen, sind deshalb auch nur annähernd richtig und werden in manchen Fällen zu ändern sein.

Zwecks Kennzeichnung der Lichtechtheit wurden vier verschiedene Abstufungen gewählt: 1) *Echt;* 2) *Ziemlich echt;* 3) *Mässig echt*; 4) *Nicht echt* oder *Unecht.*

Als *Echt* sind solche Farben zu betrachten, die nach etwa einmonatlicher Belichtung während des Sommers in hellem, directem Sonnenlicht keine merkliche Veränderung zeigen, z. B. Indigo (auf Wolle), Tartrazin, Tuchroth und Diaminechtroth auf Wolle, Anthracenbraun mit Chrombeize auf Wolle, die verschiedenen Alizarin-, Anthracen- und Beizengelb mit Chrombeizen auf Wolle, Alizarinsaphirol (auf Wolle), Anilinschwarz, Vidalschwarz, Immedialschwarz u. dergl., Palatinscharlach A, die Chromotrope, Chrysamin, Chrysophenin, Chloramingelb und Diaminechtgelb und viele verkupferte directe Baumwollfarbstoffe, namentlich blaue.

Als *Ziemlich echt* wurden Farben bezeichnet, welche sich unter gleichen Bedingungen schon merklich verändern, z. B. Blauholz und Gelbholz (mit Chrombeize), Cochenille (mit Zinnbeize), viele künstliche Beizenfarbstoffe und die besseren der sauren rothen, orangen, gelben, blauen und schwarzen Azofarben auf Wolle, wie Croceïnscharlach und Brillant Croceïn, auch Rhodamin, ferner Neublau, Indoïn u. dergl., Indaminblau, Methylindon, Paraphenylenblau und Toluylenblau (auf Baumwolle), sowie einige directe Baumwollfarben, z. B. Diaminogenschwarz und viele mit Metallsalzen, namentlich mit Kupfervitriol allein oder zusammen mit Bichromat nachbehandelte Glieder dieser Gruppe.

Die Bezeichnung *Mässig echt* wurde auf solche Farben angewendet, welche nach 14tägiger Belichtung durch helles directes Sonnenlicht im Sommer erheblich verändert werden; es gehören hierher die weniger echten sauren Farben auf Wolle, und die besseren directen Baumwollfarben (auf Baumwolle), sowie manche basische Farben (Methylenblau, Pyronin u. s. w.) u. A. m.

Nicht echt wurden die Farben genannt, welche schon nach wenigen Tagen stark und nach 2 Wochen mehr oder weniger vollständig verblichen oder bis zur Unbrauchbarkeit verändert sind; als *unecht* mussten daher die Mehrzahl der directen Baumwollfarben (auf Baumwolle) und der basischen Farben, die Eosine und einige andere bezeichnet werden.

Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass bei weniger hellem Wetter oder bei Belichtungen unter Glas die meisten Farbstoffe viel langsamer als bei der angedeuteten Prüfung verschiessen und sich daher auch beim üblichen Gebrauch gefärbter Stoffe viel länger erhalten.

Wasch-, Wasser- und Walkechtheit. Waschecht, wasserecht oder walkecht sind solche Farben, die beim Waschen in warmer, mässig starker Seifenlauge ($^1/_2$procentige neutrale Seifenlösung von 40—60° C.), beziehungsweise beim Einlegen in reines Wasser oder beim Walken (Kneten) in stärkerer Seifenlösung weder ihren Farbton ändern, noch an Farbtiefe verlieren, noch auf benachbarte Fasern auslaufen oder „bluten“. Einbusse an Tiefe der Färbung oder Aenderung des Farbtons ist für den Färber häufig ein weit geringerer Schade als das Auslaufen der Farben, welches nicht nur das Muster der gefärbten Waare und damit diese selbst, sondern häufig auch andere Waaren, auf welche zu bluten die Farbe Gelegenheit findet, verdirbt. Es bedarf keines besonderen Hinweises, dass die weitgehendsten Unterschiede in der Stärke dieser Echtheiten bestehen; manche Farben sind gänzlich unecht, andere mässig oder ziemlich echt, noch andere völlig echt. Bemerkt sei, dass sich Wasch-, Wasser- und Walkechtheit bei Weitem nicht decken, wennschon sie verwandte Erscheinungen sind. Die meisten Farben verhalten sich auf den einzelnen Fasern sehr verschieden; die Mehrzahl ist auf Wolle am echtesten gegen Wäsche, Wasser und Walke, z. B. sind die directen Baumwollfarben ziemlich oder gänzlich walkecht auf und gegen Wolle, bluten aber stets gegen Baumwolle. Sehr verschieden sind die Ansprüche an Echtheit in dieser Beziehung. Für viele Waaren ist Waschechtheit das allerwichtigste Erforderniss, für andere ist sie nebensächlich. Gedruckte Kattune, welche häufiger Wäsche (oft sogar Kochen mit Seife und Soda) unterworfen werden, müssen möglichst waschecht sein und dürfen vor Allem nicht bluten; auch bei hellen Wollkleidern ist völlige Waschechtheit häufig Bedingung, hingegen wird sie selten für Teppiche, Vorhänge oder Möbelstoffe, auch in der Regel nicht für Seidenwaaren verlangt; für einfarbige Stoffe ist es häufig Bedingung, dass die Farbe in der Wäsche sich nicht stark ändere, ohne dass dabei am Bluten Anstoss genommen würde. Die Wasserechtheit ist für Garne aller Art, hauptsächlich für Kammgarne und Seidengarne, die in hellere gemusterte Gewebe oder Wirkwaaren verarbeitet werden, von Bedeutung, damit die Farbe beim Liegen des Stoffes in feuchtem Zustand nicht auslaufe und das Muster nicht verwischt werde. Walkechtheit ist wichtig für Garne, welche in gemusterte Woll- und Halbwollstoffe verwebt und alsdann der Walke unterworfen werden, sowohl für wollene und baumwollene Garne, wie für seidene „Effectfäden“.

Die Erzeugung wasch-, wasser- oder walkechter Farben erfordert in der Regel eine grössere Zahl von Behandlungen sowie die Anwendung kostspieligerer Farbstoffe und mithin grössere Unkosten für den Färber, so dass dieser sich nur in dem Falle bemühen wird, derartig echte Farben zu erzeugen, wo solche verlangt werden.

Waschechtheit (Seifenechtheit). Zur Prüfung der Waschechtheit vermengt man die Probe zunächst mit ungefärbter Faser, indem man Garn mit weissem Garn zu einem Zopfe zusammenflicht und lose Fasern — gefärbte und weisse — neben einander legt oder durch Handkratzen mit einander mischt. Meist mischt man gleiche Fasern, also Baumwolle mit Baumwolle und Wolle mit Wolle; unter Umständen, z. B. bei für Halbwolle bestimmten Färbungen, wird man Baumwolle mit Wolle vermengen. Die so vorbereiteten Proben legt man etwa 5 Minuten in eine 40—60° warme Lösung von 5 g neutraler Seife im Liter Wasser, drückt sie einige Male gut durch, lässt 15 Minuten darin liegen, spült dann in reinem Wasser und belässt hierin 15 Minuten, ringt aus und trocknet. Die gefärbte Probe darf die angefügte weisse Probe nicht im Geringsten angefärbt haben, andernfalls „blutet“ die Farbe in der Wäsche; verglichen mit der ursprünglichen Färbung darf sie nicht erheblich ihren Ton geändert oder an Farbtiefe verloren haben, in welchem Falle sie durch Seifen „verändert“ oder „abgezogen“ wäre; alle solche Farben sind nicht ganz echt bezw. unecht gegen Wäsche und Seife. Die Behandlung bei 60° stellt selbstverständlich viel höhere Anforderungen an die Waschechtheit, als Seifen bei 40°. Grossen Einfluss hat auch die Zusammensetzung der Seife; neutrale Seifen sind vielen Farben ungefährlich, die hingegen durch freies Alkali enthaltende Seifen stark verändert und abgezogen werden.

Wasserechtheit. Für Prüfung der Wasserechtheit wird die gefärbte Probe ebenso wie für die der Waschechtheit mit weisser Faser vermengt und über Nacht in kaltes destillirtes Wasser gelegt; das Wasser darf sich bei wasserechten Farben höchstens sehr schwach anfärben und die weisse Faser muss gänzlich ungefärbt bleiben.

Eine sehr scharfe Probe, welche zuweilen für Wollgarne ausgeführt wird, besteht in 10 Min. langem Kochen des Geflechtes von gefärbtem und weissem Garn in reinem Wasser, Ausringen und Trocknen; die Färbung darf sich dann nicht verändert haben, weder im Ton noch in der Tiefe, und darf auch das weisse Garn nicht angefärbt haben. Für saure Farben ist dies eine viel schärfere Probe auf Bluten, als die Prüfung auf Waschechtheit, da die Farbe in reinem Wasser leichter als in Seifenlösung auf die weisse Faser zieht (ausläuft).

Walkechtheit. Die Anforderungen an Walkechtheit schwanken sehr stark, je nach der Art der Waare, für welche die Farbe bestimmt ist, und der dadurch bedingten Arbeitsweise. Je stärker und schwerer die Walke ist, d. h. je stärker die Stoffe eingewalkt werden sollen und dementsprechend die Walklauge stärker alkalisch ist und

die Dauer des Walkens verlängert wird, desto höher muss auch die Walkechtheit der Farbe sein. Baumwoll-Färbungen werden auf Walkechtheit ebenso wie auf Waschechtheit geprüft, nur dass etwas stärkere Laugen — für neutrale Walke etwa 5 g neutrale Seife und 10 g Walkerde, für alkalische Walke etwa 10 g alkalische Seife (Schmierseife) jeweils im Liter Wasser — gebraucht werden und dass die Probe stärker als beim einfachen Seifen in der Lauge geknetet und gerieben wird. Wollgarn wird mit weissem Wollgarn — und zur Prüfung für Halbwolle auch mit weissem Baumwollgarn — verflochten und in einer 50° warmen Lösung von 5 g neutraler Seife und 1 g Soda im Liter Wasser 10 Min. lang kräftig geknetet und gerieben, 10 Min. in der Lauge liegen gelassen, in reinem Wasser gespült und getrocknet. Die Färbung darf sich alsdann nicht erheblich verändert haben und das weisse Garn nicht angefärbt sein. Hat die Farbe diese Prüfung gut ausgehalten, so kann sie als ziemlich walkecht bezeichnet werden. Indessen wirkt die Fabrikwalke in der Regel erheblich länger und stärker und es empfiehlt sich deshalb, dieser Prüfung im Kleinen noch eine Prüfung in der Fabrik folgen zu lassen, indem man die mit weissem Garn durchflochtene Probe an weisse Loden näht und eine entsprechend starke Fabrikwalke durchmachen lässt. L. Ph. Hemmer in Aachen baut kleine Walkmaschinen, „Minimalwalke" genannt, für solche Prüfungen auf Walkechtheit, welche indessen in Anbetracht ihres Preises nur in Farbenfabriken Eingang finden dürften. Seidene „Effectgarne" werden mit weissem Wollgarn verflochten und wie Wollgarne geprüft.

Reibechtheit wird geprüft durch starkes Reiben auf rauhem, weissem Papier oder Baumwollstoff; man zieht die Probe 10—20 mal kräftig auf der gleichen Stelle hin und her, wobei für vergleichende Versuche möglichst gleichmässig zu reiben ist, und beurtheilt die grössere oder geringere Reibechtheit aus der Stärke der Färbung der Unterlage, am besten im Vergleich zu Farben von bekannter Reibechtheit. Besonders grosse Neigung zum Abreiben (Abrussen) zeigen die wichtigen Farben Indigo und Anilinschwarz, die in der Faser erzeugten Azofarben und manche Beizenfarbstoffe; die directen Farbstoffe liefern, falls richtig befestigt, in der Regel reibechte Farben.

Reibechtheit ist für die meisten Färbungen aus Rücksichten der Sauberkeit und Ordnung ein wichtiges Erforderniss, besonders aber für solche, welche unmittelbar mit der Haut, der Leibwäsche oder anderen hellen Stoffen in Berührung kommen. Zur Vermeidung des Abschmutzens ist sorgfältiges Arbeiten das beste Mittel; insbesondere muss zu färbende Wolle gründlich gewaschen sein und alle Beizen und Farbstoffe müssen möglichst gut und sauber befestigt werden;

gutes Spülen zwischen dem Beizen und Färben beugt vielfach dem Abrussen der Beizenfarben vor. Viele Farben werden durch Waschen mit Seife reibechter, indem das Waschen die schlecht befestigte Farbe zum Theil entfernt und die Faser durch die Seife schlüpfriger gemacht wird.

Säureechtheit. a) *Baumwolle.* Die Säureechtheit directer Baumwollfarben u. A. im Allgemeinen wird am besten geprüft durch Einlegen einer Probe in eine Lösung von 5 Theilen gewöhnlicher Essigsäure in 100 Theilen Wasser, Ausringen, Trocknen und Vergleichen, ob sich die Farbe geändert hat. Auf diese Art der Prüfung bezieht sich die Bezeichnung der Säureechtheit bei unserer Besprechung der Farbstoffe, soweit nichts anderes angegeben wurde. Gefärbte baumwollene Kettgarne, welche zusammen mit wollenen Garnen verwebt werden und darauf Färben der Wolle im sauren Bade aushalten müssen, prüft man durch 15 Minuten langes Kochen in einer Lösung von $^1/_2$ Promille Schwefelsäure ($^1/_2$ g Säure im Liter), Spülen, Trocknen und Vergleichen mit der ursprünglichen Färbung. b) *Wolle.* Die Prüfung auf Säureechtheit der Wollfärbungen erstreckt sich hauptsächlich auf die Widerstandsfähigkeit der Farbe gegen Carbonisiren mit Schwefelsäure. Die Probe ist daher $^1/_2$ Stunde in Schwefelsäure von 1,029—1,037 sp. Gew. (4—5° B.) zu legen, scharf abzupressen, dann gut bei 80—100° zu trocknen und hierauf gründlich in Wasser zu spülen; nach nochmaligem Trocknen muss sie noch die ursprüngliche Färbung zeigen. (Häufig erscheint die Färbung nach dem Carbonisiren wesentlich verändert, kehrt aber nach gründlichem Spülen in Wasser vielfach wieder.) c) *Seide.* Manche Seidenfärbungen verändern sich bald an der Luft, falls mit Schwefelsäure oder Salzsäure geschönt (avivirt) wurde. Um die Säureechtheit diesbezüglich festzustellen, kann man die gefärbte Seide in eine Lösung von 0,25 g Schwefelsäure in 1 Liter Wasser legen, ausringen, trocknen und beobachten, ob sich die Färbung beim Liegen an der Luft verändert. In jedem Falle sollte der Farbton durch Schönen in 0,25 g Essigsäure oder Weinsäure im Liter Wasser nicht verändert werden.

Schweissechtheit. Nach E. Weiler wird die Waare in einer 37° warmen Lösung von 6 g Essigsäure im Liter Wasser gut durchgeknetet und ohne Spülen bei Zimmerwärme getrocknet; diese Behandlung wird mehrfach wiederholt und darf dann die Färbung beim Vergleiche mit einem Gegenmuster keine merkliche Veränderung aufweisen. Erheblich strenger ist die von Dr. G. Stein empfohlene Prüfung, bei welcher die Probe auf den Rücken eines Pferdes unter den Sattel zu legen und nach scharfem Reiten zu prüfen ist.

Alkaliechtheit. Ueber die Ausführung dieser Prüfung, welche hauptsächlich zur Feststellung der Widerstandsfähigkeit von Wollfärbungen gegen (alkalischen) Strassenschmutz gemacht wird, bestehen noch keine bestimmten Regeln. Viele Färber betupfen die feuchte Probe mit etwas frisch gelöschtem Kalkbrei, lassen eintrocknen und bürsten dann den Kalk ab, worauf die Färbung sich nicht verändert haben darf; doch erscheint diese Prüfung allzu scharf. Zuweilen wird die Probe einige Minuten in starkes Ammoniakwasser gelegt und sofort nach dem Herausnehmen wie auch nach dem Trocknen verglichen. Die zweckmässigste Art der Prüfung dürfte sein, die Probe mit einem Gemisch aus gleichen Theilen zehnprocentiger Sodalösung und starken Ammoniaks zu befeuchten, trocknen zu lassen und den Sodastaub abzubürsten; die befeuchtete Stelle darf dann keine Veränderung zeigen. Diese Prüfung haben wir bei der Untersuchung der Farbstoffe angewendet.

Chlorechtheit. Die gefärbte Waare wird eine Stunde in Chlorkalklösung von 1,0015—1,0025 sp. Gew. ($^1/_5$—$^1/_3$° B.) gelegt, in Wasser gespült, durch sehr verdünnte Schwefelsäure (1,005 sp. Gew.) genommen, gründlich gespült, getrocknet und verglichen. A. Lehne bezeichnet Farben als „sehr chlorecht", welche eine Prüfung durch Einlegen in Chlorkalklösung von 5° B. (= 1,037 sp. Gew.), die mit der fünffachen Menge Wasser verdünnt ist, und nachfolgendem Trocknen bei etwa 100° (auf dem Dampfcylinder) bestehen.

Schwefelechtheit. Die zu prüfende Waare wird in schwacher Seifenlösung eingeweicht, ausgerungen und 6—8 Stunden in einen mit Schwefeldioxyd gefüllten Raum gebracht; am besten benutzt man hierfür die zum Schwefeln im Grossen gebrauchte Kammer; steht eine solche nicht zur Verfügung, so hänge man die Waare in einem Holzkasten auf, durch welchen ein langsamer Strom von Schwefeldioxyd streicht. (Letzteres entwickelt man, falls es nicht in verdichteter Form zu beziehen ist, durch Erhitzen von conc. Schwefelsäure mit Kohle in einem Glaskolben.) Die Farbe darf durch das Schwefeln nicht an Tiefe einbüssen. Weniger gut als diese Prüfung ist das Einlegen in eine Lösung von schwefliger Säure (1,032 sp. Gew. = $4^1/_2$° B.) während 12 Stunden, da das Schwefeln in der Kammer, wie es im Grossen ausgeführt wird, kräftiger wirkt.

Bügelechtheit und **Decatirechtheit.** Die Bügelechtheit ist durch heisses Bügeln oder durch Trocknen auf einem heissen Metall zu prüfen; die Färbung darf sich nicht verändern oder muss wenigstens nach kurzem Liegen an der Luft ihren ursprünglichen Ton wieder annehmen. Die Dampf- oder *Decatirechtheit* wird am besten durch Dämpfen einer Probe zwischen den Lagen eines im Grossen zu dämpfenden Stückes geprüft, wobei die Farbe sich nicht verändern darf; da jedoch auch die Wolle selbst durch unrichtiges Dämpfen eine gelbliche Färbung

annehmen kann, wodurch z. B. blaue Farben scheinbar stark verändert würden, so ist es zuweilen nicht überflüssig, unmittelbar neben der gefärbten auch eine ungefärbte Probe des gleichen Stoffes zu dämpfen und auch diese nebst einer weder gefärbten, noch gedämpften Probe zum Vergleiche heranzuziehen.

Elfter Abschnitt.

Untersuchung und Bewerthung der in der Färberei gebrauchten Waaren.

Dieser Abschnitt behandelt die verschiedenen Verfahren zur Untersuchung und Bewerthung der Farben, Beizen und anderer in der Färberei gebrauchten Stoffe und Hilfsstoffe.

Bis vor wenigen Jahren beschäftigten sich die Färber nur ausnahmsweise mit der Prüfung ihrer Farben, Beizen u. s. w., und auch heute noch wird dieser Gegenstand mehr als billig vernachlässigt. Indessen wird der Werth solcher Untersuchungen allmählich in immer weiteren Kreisen erkannt und in vielen grösseren Färbereien sind ständig Chemiker mit der Untersuchung der verschiedenen Färbewaaren beschäftigt. Die Unkosten, welche durch diese Prüfungen verursacht werden, sind in der That sehr gering im Vergleich zu der häufig dadurch ermöglichten Ersparniss und Vermeidung von Fehlern. Selbstverständlich müssen die Analysen sorgfältig ausgeführt werden und die anzuwendenden Methoden geeignet sein, brauchbare Ergebnisse zu liefern. Die im Folgenden zusammengestellten Verfahren wurden sorgfältig ausgewählt und sind, soweit nicht anders im Text angegeben, nach unserer eigenen Erfahrung zuverlässig und sicher.

Die Mehrzahl der Farbstoffe wird, wie später beschrieben, durch vergleichende Ausfärbungen geprüft, und solche müssen, um irgend welchen Werth zu besitzen, mit ebenso viel Sorgfalt und Genauigkeit wie eine chemische Analyse ausgeführt werden. In manchen Fällen kann die Vergleichsfärbung auch zweckmässig durch eine chemische Analyse ergänzt werden.

Allgemeine analytische Methoden.

Die in der quantitativen Analyse angewendeten Methoden lassen sich allgemeinhin als *gravimetrische* und *titrimetrische* Methoden (d. i. Bestimmungen durch Wägen, bezw. durch Messen) unterscheiden.

Für gravimetrische Bestimmungen muss der zu bestimmende Bestandtheil im freien Zustande dargestellt oder in eine chemische Verbindung von bekannter Zusammensetzung verwandelt, gereinigt und gewogen werden. Bei der titrimetrischen Bestimmung wird die Menge des gesuchten Bestandtheils durch sogenannte Normallösungen, d. h. Lösungen von bestimmter Stärke, gemessen; aus der Raummenge der Normallösung, welche erforderlich ist, um eine bestimmte Wirkung hervorzurufen, wird das Gewicht des zu bestimmenden Stoffes berechnet. Für viele titrimetrische Methoden ist gar keine Abscheidung des betreffenden Stoffes erforderlich, indem dieser in Gegenwart mancher anderer Stoffe, welche auf die Reaction keinen Einfluss üben, bestimmt werden kann. Ein wichtiges Erforderniss für titrimetrische Bestimmungen ist, dass die sog. *Endreaction*, welche kundgiebt, dass genügend Normallösung zugesetzt ist, dem Auge leicht erkenntlich sei. Meistens wird für diesen Zweck ein *Indicator* angewendet, welcher durch eine Farbenänderung oder durch Entstehen oder Verschwinden einer Färbung anzeigt, dass die Reaction vollständig ist; der Indicator wird entweder der zu untersuchenden Lösung zugesetzt oder es wird von Zeit zu Zeit ein einzelner Tropfen der Lösung mit dem Indicator in Berührung gebracht (Tüpfelanalysen). Da die titrimetrischen Analysen, besonders wenn sie häufig in kurzen Zwischenräumen vorkommen, weit schneller als die gravimetrischen auszuführen sind, so greift man in der technischen Analyse, wenn irgend möglich, zu titrimetrischen Methoden. Häufig fehlt es aber an solchen und alsdann ist man auf gravimetrische Verfahren angewiesen.

Analytische Arbeiten sind in der Regel mit reinem oder *destillirtem Wasser* auszuführen, da die im natürlichen Wasser gelösten Stoffe die Ergebnisse erheblich beeinflussen können; in diesem Abschnitte ist daher der Ausdruck Wasser allgemein auf destillirtes Wasser zu beziehen. Häufig kann indessen auch ein an sich nachtheilige Fremdstoffe enthaltendes Wasser ohne Beeinflussung der analytischen Ergebnisse zum Titriren benutzt werden, wenn dasselbe mit dem anzuwendenden Indicator (s. u.) versetzt und dann die Fremdstoffe soweit neutralisirt werden, dass das Wasser genau die Färbung annimmt, welche die den zu titrirenden Stoff enthaltende Flüssigkeit nach vollendeter Titrirung (Sättigung u. s. w.) zeigen muss. Handelt es sich z. B. um die Titrirung von Säuren oder Alkalien unter Verwendung von alkalisch reagirendem Wasser und von Lackmus als Indicator, so wird das Wasser mit etwas Lackmusauszug und dann vorsichtig solange mit sehr verdünnter Schwefelsäure versetzt, bis es gerade zwiebelroth wird; zur Titrirung von Alkalien durch Säuren ist das Wasser so zu verwenden; zur Titrirung von Säuren durch Alkalien hingegen ist es vorsichtig mit Natron- oder Barytlauge zu versetzen, bis es gerade wieder blau wird (wozu bei richtigem Arbeiten 1 Tropfen verdünnte Lauge

genügt). Soll eine jodometrische Bestimmung in lufthaltigem (nicht frisch abgekochtem) Wasser ausgeführt werden, so wird diesem ein wenig Stärkelösung und so viel schwache Jodlösung zugesetzt, dass die Flüssigkeit gerade blau wird. Wo die Anwendung *säurefreien Alkohols* vorgeschrieben ist, kann meistens auch säurehaltiger Alkohol, welcher mit Phenolphtaleïn und dann bis gerade zur Rothfärbung mit wässeriger oder alkoholischer Lauge versetzt wurde, gebraucht werden. In allen solchen Fällen — und auch ganz allgemein bei Anwendung chemisch reinen Wassers oder Alkohols — arbeitet man am besten in der Weise, dass man eine grössere Menge des Wassers oder Alkohols mit dem Indicator färbt, etwaige Fremdstoffe neutralisirt und dann zwei gleiche Gefässe mit ziemlich gleich grossen Mengen des gefärbten Wassers oder Alkohols füllt; in dem einen Gefäss löst man nun die zu bestimmende Substanz und titrirt dann, bis die Farbe der Flüssigkeit wieder gleich der in dem anderen Gefässe geworden ist; das Erkennen der Endreaction wird hierdurch sehr erleichtert.

Normal-Lösungen. Unter Normallösungen verstehen wir Lösungen, welche im Liter 1 Mischungsgewicht, d. h. 1 Wasserstoff-Aequivalent des betr. Stoffes in Grammen enthalten; oder in anderen Worten: jedes Liter einer Normallösung irgend welcher Art ist genau von solcher Stärke, dass es gerade 1 Gramm Wasserstoff oder dessen Aequivalent ersetzt, neutralisirt oder oxydirt. Normallösungen beruhen demnach auf den Mischungsgewichten (Aequivalenten), nicht auf den Atomgewichten.[1])

Die folgende Zusammenstellung giebt den Gehalt einiger Normallösungen:

Normallösung	enthält im Liter:
Kali	56 g KOH.
Natron	40 g $NaOH$.
Ammoniak	17 g NH_3.
Soda	53 g Na_2CO_3.
Salzsäure	36,5 g HCl.
Schwefelsäure	49 g SO_4H_2.
Salpetersäure	63 g NO_3H.
Chlornatrium	58,5 g $NaCl$.
Silbernitrat	170 g $AgNO_3$.
Oxalsäure	63 g $C_2H_2O_4$, $2H_2O$.
Kaliumpermanganat	31,6 g $KMnO_4$.

[1]) Mit Recht wurde von Winkler (Die Maassanalyse, Freiberg 1883) auf die Inconsequenz aufmerksam gemacht, dem titrimetrischen System die alte dualistische Auffassung und die Aequivalentlehre zu Grunde zu legen. Allein bis jetzt ist diese noch die fast ausschliesslich angewendete Berechnung und behalten auch wir diese deshalb bei. Desgleichen bedienen wir uns der durch die deutsche chemische Gesellschaft angenommenen Atomgewichtszahlen auf der Grundlage O = 16, wobei wir jedoch der einfacheren Rechnungen halber die Decimalstellen theilweise kürzen oder abrunden.

Ein gegebenes Maass irgend einer der angeführten alkalischen Lösungen wird durch ein gleiches Maass einer der sauren Lösungen genau neutralisirt und umgekehrt. Ein bestimmtes Maass Chlornatriumlösung fällt ein gleiches Maass Silberlösung, und wiederum oxydirt die Permanganatlösung eine gleiche Menge der Oxalsäurelösung. — Entsprechend dem Umstande, dass diese Normallösungen auf Grundlage des Verhältnisses der Mischungsgewichte zusammengesetzt sind, enthalten die Normallösungen der zweibasischen Säuren nur die halbe Moleculargewichtszahl in Grammen. Ebenso ist nur ein Fünftel der Moleculargewichtszahl in Grammen des Kaliumpermanganat genommen, da 1 Mgt. dieses Salzes 5 Mgt. Wasserstoff oxydirt. Diese Zusammensetzung der Normallösungen bietet mannigfache Vortheile. Will man z. B. die Menge Natriumcarbonat finden, welche in einem Muster von Handelssoda enthalten ist, so giebt die Zahl der Cubiccentimeter irgend einer Normalsäure, welche 5,3 g der Probe genau neutralisiren, den gesuchten Procentgehalt an Natrium (da $106 = 2 \times 53$ das Moleculargewicht der Soda ist); wurden nur 3,1 g der Sodaprobe angewendet, so giebt die Zahl der Cubiccentimeter Normalsäure den Gehalt auf Procente Natriumoxyd Na_2O berechnet ($62 = 2 \times 31$ ist das Moleculargewicht des Natriumoxyds); ebenso wird durch Titriren von 4,7 g Aetzkali mit Normalsäure deren Gehalt auf Procente Kaliumoxyd K_2O berechnet. Auf diese Weise kann durch Abwägung der zu untersuchenden Stoffe im Verhältnisse zu den Mischungsgewichten der zu bestimmenden Körper der Procentsatz dieser unmittelbar gefunden werden (was bei häufig wiederkehrenden Analysen manche zeitraubende Berechnung erspart).

Für viele Zwecke ist es besser, schwächere Lösungen, als die oben erwähnten, anzuwenden und es werden dann halbnormale, fünftelnormale, zehntelnormale und hundertstelnormale Lösungen, welche nur ein halb, ein fünftel, ein zehntel oder ein hundertstel Mal so stark wie die Voll-Normallösungen sind, gebraucht; man bezeichnet diese kurz als $n/_2$, $n/_5$, $n/_{10}$ und $n/_{100}$ Normallösungen. — Für manche technischen Analysen, bei welchen es sich nur um die Bestimmung eines einzigen Stoffes handelt, ist es einfacher und bequemer, die Normallösung willkürlich so einzustellen, dass jedes Cubiccentimeter ein Decigramm, Centigramm oder Milligramm des gesuchten Stoffes angiebt. Hat man z. B. eine grössere Anzahl von Sodaproben stets auf Natriumoxyd zu berechnen, so könnte man die Normalsäure so einstellen, dass jedes Cubiccentimeter 0,01 g Na_2O neutralisirte und demnach die Zahl der Cubiccentimeter, durch welche 1 g der Probe neutralisirt würde, unmittelbar deren Procentgehalt ausdrücken würde[1]).

[1]) Für weitere Einzelheiten muss auf die Sonderwerke über Titrimetrie verwiesen werden: F. Mohr, *Chemisch-analytische Titrirmethode,* 6. Aufl. von

Indicatoren. Der Punkt der Sättigung des zu bestimmenden Stoffes durch die Normallösung wird durch den Indicator (d. h. Anzeiger) angezeigt; die wahrzunehmende Veränderung des Indicators heisst die „Endreaction“. Die wichtigsten Indicatoren für Säuren und Alkalien sind Lackmus, Methylorange, Phenolphtaleïn, Lackmoïd, Phenacetolin und Cochenille; zahlreiche andere wurden empfohlen, die aber, vielleicht einzelne Fälle ausgenommen, keine besondere Bedeutung besitzen. Auch die eben genannten Indicatoren sind nicht in allen Fällen gleichmässig anwendbar. Gegen die stärkeren Mineralsäuren in Verbindung mit den Aetzalkalien zeigen die Indicatoren allerdings sämmtlich den gleichen Neutralisationspunkt, d. h. sie lassen scharf erkennen, wenn Säure und Alkali genau in dem Verhältniss, welches zur Bildung eines normalen Salzes erforderlich ist, gemischt sind. Aber in vielen anderen Fällen zeigt der eine Indicator neutrale Reaction für ein normales und ein anderer für ein saures Salz der gleichen Base; z. B. ist Natriumsulfit SO_3Na_2 neutral gegen Phenolphtaleïn und alkalisch gegen Methylorange; hingegen ist Natriumbisulfit SO_3NaH neutral gegen letzteren und sauer gegen ersteren Indicator. In anderen Fällen wiederum sind einzelne Indicatoren wegen mangelnder Schärfe und Deutlichkeit der Endreaction unbrauchbar; Phenolphtaleïn z. B. ist zum Titriren von Ammoniak ungeeignet und Lackmus nicht für Essigsäure, Citronensäure und andere organische Säuren, auch sonst nicht in Gegenwart von Kohlensäure anwendbar.

Lackmus. Etwa 10 g festes Lackmus wird gepulvert und mit 80 procentigem Alkohol behandelt, um einen violetten Farbstoff, der durch Säuren und Alkalien nicht verändert wird, zu entfernen. Wenn frische Mengen Alkohol nicht mehr entfärbt werden, wird der Rückstand wiederholt mit kaltem Wasser ausgezogen und die so erhaltene Lösung wird mit Schwefelsäure angesäuert und zur Entfernung der frei werdenden Kohlensäure gekocht; alsdann wird vorsichtig Barythydratlösung zugesetzt, um die Schwefelsäure auszufällen und der überschüssige Baryt wird wieder durch Kohlensäure gefällt; schliesslich wird die Flüssigkeit gefiltert und zu $^1/_2$ Liter aufgefüllt. Nach Classen soll man nur soviel Baryt zusetzen, dass die Flüssigkeit eben ins Violette spielt, wann sie den höchsten Grad der Empfindlichkeit besitzt; einen Theil der Flüssigkeit färbt man mit Salzsäure zwiebelroth, den andern mit Baryt blau und verwendet ersteren für Titrirungen, die mit Röthung,

A. Classen; E. Fleischer, *Titrirmethode;* R. Fresenius, *Quantitative chemische Analyse;* F. Böckmann, *Chemisch-technische Untersuchungsmethoden*, vierte Auflage, herausgegeben von G. Lunge; J. Post, *Chemisch-technische Analyse.* (Die beiden letztgenannten Werke setzen indessen die Grundlagen der chemischen Analyse als bekannt voraus.)

letzteren für solche, die mit Bläuung enden; es wird dadurch der unvermeidliche kleine Ueberschuss von Titrirflüssigkeit corrigirt. Die Lackmuslösung ist in einem Gefässe aufzubewahren, zu welchem die Luft freien Zutritt hat, da sie sonst bald durch Schimmeln verdirbt; mit Salzsäure geröthete Lösung schimmelt nicht. — In Gegenwart von freier Kohlensäure ist Lackmus nicht brauchbar und es giebt auch keine gute Endreaction mit den meisten organischen Säuren. Mit Mineralsäuren und Aetzalkalien ist Lackmus, gleich anderen Indicatoren, scharf und empfindlich, besitzt aber keine Vorzüge gegenüber Methylorange. Mit den beiden Indicatoren Methylorange und Phenolphtaleïn kann man fast alle alkalimetrischen und acidimetrischen Titrirungen ausführen und viele Analytiker haben Lackmus ganz aufgegeben.

Methylorange.[1]) Vergl. S. 790. Die Indicatorlösung wird durch Auflösen von 1 g Methylorange in 1 Liter destillirtem Wasser bereitet. Für eine Titrirung von etwa 100 ccm Flüssigkeit genügen 2—3 Tropfen dieser Lösung, während ein stärkerer Zusatz die Schärfe der Endreaction beeinträchtigt; die gefärbte alkalische Lösung soll nur sehr schwach blassgelb erscheinen und wird dann durch jede Spur freier Säure rosa gefärbt. Der Farbenumschlag wird deutlicher erkennbar, wenn die Titrirung in einem auf weissem Papier stehenden Becherglase oder in einer Porzellanschale vorgenommen wird. Methylorange wird durch Kohlensäure und Schwefelwasserstoff nicht verändert. Carbonate können daher in der Kälte mit Methylorange titrirt werden.

Phenolphtaleïn ist ein sehr nützlicher Indicator. Es ist ein gelblichweisses Pulver, welches bei 150° schmilzt und auf Platinblech ohne Rückstand flüchtig sein muss; es ist schwer in Wasser, leicht in Alkohol löslich, soll sich in 10 Th. Alkohol auflösen und die 1procentige alkoholische Lösung muss farblos sein. Auf Reinheit nach den eben gegebenen Anzeichen ist zu achten, da hiervon die Schärfe der Endreaction sehr wesentlich abhängt. Zur Bereitung der Indicatorlösung wird 1 g Phenolphtaleïn in 100 ccm 90 procentigem Alkohol gelöst. Die zu titrirende Flüssigkeit wird mit 2—3 Tropfen (oder nach Belieben mehr) versetzt; wenn neutral oder sauer, bleibt sie ungefärbt, aber die geringste Spur fixes Alkali erzeugt eine starke rothe Färbung, welche durch die geringste Menge freier Säure, auch durch Kohlensäure, wieder zum Verschwinden gebracht wird. Phenolphtaleïn ist besonders gut brauchbar zur Bestimmung von Säuren mittelst Normalkali und Normalnatron. Hingegen ist es nicht geeignet für Ammoniak, da die Schärfe der

[1]) Nach Lunge werden zuweilen Tropaeolin 00 und 000 anstatt Methylorange geliefert; die gleiche Erfahrung haben wir gemacht. Der Umstand, dass manche Chemiker nicht mit Methylorange arbeiten konnten, dürfte in zahlreichen Fällen hierdurch zu erklären sein.

Reaction durch Ammoniaksalze beeinträchtigt wird. Auch zur Bestimmung von kohlensauren Salzen eignet es sich nicht, falls man nicht die Kohlensäure zuvor durch Kochen mit Säure verjagen will (Doppeltkohlensaures Salz wirkt nicht auf Phenolphtaleïn.) Für viele schwache organische Säuren ist Phenolphtaleïn der einzig befriedigende Indicator. Es ist auch vorzüglich brauchbar zur Bestimmung von freiem Aetznatron in Verbindungen wie Seife, von freien Fettsäuren in Oelen, zur Bestimmung des Verseifungsaequivalents von Oelen u. s. w., u. s. w.

Lackmoïd wird durch Einwirkung von Natriumnitrit auf Resorcin erhalten. 1 g Lackmoïd (von grösster Reinheit) wird in 100 ccm einer Mischung gleicher Theile Weingeist und Wasser gelöst. Alkalische Lösungen erscheinen blau, saure Lösungen roth; der Farbenumschlag ist scharf und deutlich erkennbar. Die Eigenschaften des Lackmoïd als Indicator sind denen des Methylorange ähnlich. Mit Lackmoïd getränktes Papier besitzt manche Vorzüge vor der Lösung selbst. Es gestattet die Bestimmung der Carbonate und Bicarbonate mit grösserer Schärfe und ist auch sehr werthvoll zum Titriren von stark gefärbten Flüssigkeiten. Auch zum Titriren von Chromaten und Chromsäure eignet sich Lackmoïdpapier sehr gut; Bichromate reagiren nämlich genau neutral und normale Chromate alkalisch gegen dasselbe; vor der Beurtheilung ist das Papier abzuspülen.

Phenacetolin löst sich in Alkalien und auch in Säuren, anorganischen und organischen, mit gelber Farbe; hingegen wird die Lösung durch kohlensaure und doppeltkohlensaure Alkalien und alkalische Erden, ferner durch Schwefelalkalien und Ammoniak roth gefärbt. Man löst 1 Th. Phenacetolin in 200 Th. Alkohol und färbt die zu titrirende Flüssigkeit blassgelb. Nach Fr. Böckmann eignet sich Phenacetolin nicht besonders gut zur Bestimmung von kohlensaurem Alkali neben Aetzalkali; hingegen ist es sehr brauchbar, um z. B. in Abwässern und dergl. rasch mit annähernder Genauigkeit den Gehalt an Kalk und kohlensaurem Kalk zu bestimmen, sowie zur Fabrikscontrolle der Kalkmilch, jedoch nicht, um darin Carbonat neben freiem Alkali festzustellen.

Cochenille. Die Indicatorlösung wird durch Erhitzen von 5 g gemahlener Cochenille mit 500 ccm 20 procentigem Alkohol und Filtern vom ungelösten bereitet. Die natürliche Färbung ist orange und wird durch Alkalien violett. Durch Kohlensäure wird sie nicht merklich verändert. Cochenille ist sehr brauchbar für Titrirung der alkalischen Erden und Seifen, besitzt aber keine besonderen Vorzüge vor Methylorange.

Sättigungs-Analysen; Alkalimetrie und Acidimetrie.

Alkalische Verbindungen werden durch „Sättigung“ mit Normalsäuren und Säuren umgekehrt mit Normalalkalien titrirt. Man bezeichnet

diese Art von Analysen als „Sättigungsanalysen", bezw. als „Alkalimetrie" und „Acidimetrie" („Acidum" = Säure).

Oxydations- und Reductions-Analysen. Der zu bestimmende Körper wird durch eine Titerflüssigkeit oxydirt oder reducirt und aus der verbrauchten Menge Flüssigkeit wird die Menge des betr. Körpers berechnet. Als Oxydationsflüssigkeiten werden je nach Umständen hauptsächlich Permanganat und Jod (*Jodometrie*), sowie auch Chromsäure, als Reductionsflüssigkeiten meist Oxalsäure, schweflige oder arsenige Säure angewendet.

Ferro-Ammonium-Sulfat: $Fe(NH_4)_2(SO_4)_2 + 6H_2O$. *Mohr'sches Salz.* Siehe S. 475. Dieses Salz wird vielfach für Oxydations- und Reductionsanalysen gebraucht, da es das Eisen als Oxydul enthält, leicht rein darzustellen ist und sich im trockenen Zustand nicht verändert. Es enthält genau ein Siebentel seines Gewichtes an Eisen. Das Salz kommt im Handel in grossen Krystallen und klein krystallisirt vor; die letztere Form ist, da sie leichter frei von Mutterlaugen erhalten wird, für analytische Zwecke vorzuziehen. Zur Analyse sucht man recht klare bläulich-grüne Kryställchen aus, welche zwar meist eine schwache Eisenoxydreaction mit Rhodankalium geben, die indessen vernachlässigt werden darf; ist die Reinheit des Salzes irgend wie zweifelhaft, so löse man eine genau abgewogene Menge in destillirtem Wasser unter Hinzufügen von ein wenig Schwefelsäure, oxydire mit Salpetersäure und bestimme das Eisenoxyd durch Gewichtsanalyse (siehe Analyse von *Ferrisulfat*).

Stärke-Lösung dient für jodometrische Bestimmungen. Man rührt zur Bereitung derselben reines Stärkemehl mit der hundertfachen Menge Wasser an und erhitzt unter beständigem Umrühren zum Kochen. Nach dem Erkalten giesst man die Flüssigkeit, welche fast klar und frei von Klümpchen sein muss, ab. Sobald die Flüssigkeit schimmelt, ist sie zu verwerfen und durch frische zu ersetzen.

Jodkalium-Stärke-Lösung dient u. A. zur Nitritbestimmung und wird durch Hinzufügen einiger Tropfen Jodkaliumlösung zur Stärkelösung bereitet.

Jodstärkepapier wird durch Tränken von Filterpapier in Stärkelösung, die zuvor mit 2—5 g Jodkalium auf das Liter versetzt wurde, und folgendes Trocknen bereitet; vergl. auch Seite 874, Fussnote 2.

Normal Schwefelsäure. 1 Liter = 49 g SO_4H_2.

Etwa 30 ccm chemisch reine Schwefelsäure werden mit der 4—5 fachen Menge Wasser verdünnt und die Mischung wird, wenn erkaltet, mit mehr Wasser zu 1 Liter aufgefüllt. Diese verdünnte Schwefelsäure muss nun auf richtige Normalstärke eingestellt werden, wofür zunächst ihre augenblickliche Stärke zu bestimmen ist. Für

diesen Zweck werden 1,06 g chem. reines Natriumcarbonat Na_2CO_3 in etwa 100 ccm Wasser gelöst und mit ein paar Tropfen Methylorange versetzt, worauf aus einer Bürette von der Schwefelsäurelösung zugelassen wird, bis sich eben eine schwach rosa Färbung zeigt; die Arbeit wird am besten in einer weissen Porzellanschale oder auch in einem auf weissem Papier stehenden Becherglase vorgenommen und während des Einlaufens der Säure wird die Flüssigkeit mit einem Glasstabe gut gerührt. Wäre die Säure schon genau normal eingestellt, so würden gerade 20 ccm gebraucht werden; jedoch ist sie wahrscheinlich noch stärker. Angenommen, es wären nur 19,5 ccm gebraucht, so enthalten diese offenbar ebenso viel Schwefelsäure SO_4H_2, wie 20 ccm richtiger Normalsäure, und um nun die Säure auf Normalstärke einzustellen, müssen wir dieselbe genau messen und mit Wasser im Verhältniss von 0,5 ccm für jede 19,5 ccm verdünnen. Nachdem die so auf Normalstärke eingestellte Lösung gut durchgemischt ist, wird sie nochmals mit 1,06 g reiner Soda titrirt, und wenn genau gearbeitet wurde, müssen jetzt gerade 20 ccm verbraucht werden. — Zum mindesten Eine Normalsäure sollte mit äusserster Sorgfalt bereitet werden, so dass ihre Genauigkeit ausser Zweifel ist. Da Schwefelsäure sehr genau mittelst Chlorbaryum gewichtsanalytisch bestimmt werden kann, so ist hierin ein sicheres Controllmittel gegeben. Indessen würde diese Bestimmung zu hohe Zahlen liefern, wenn die Schwefelsäure nicht frei von Sulfaten wäre, weshalb zur Bereitung der Normallösung am besten destillirte Schwefelsäure gebraucht wird. Beim Verdampfen darf die Säure keinen merklichen Rückstand hinterlassen, auch darf sie kein schwefelsaures Ammon enthalten. Um die Stärke der Normalsäure gewichtsanalytisch zu bestimmen, entnimmt man mittelst einer genauen Pipette 10 ccm, verdünnt diese in einem Becherglase mit etwa 150 ccm Wasser, setzt einige Tropfen Salzsäure zu und erhitzt zum Kochen, um dann eine klare Lösung von Chlorbaryum langsam und sorgfältig zuzufügen, bis keine weitere Fällung eintritt. Die Lösung wird nun 2—3 Stunden auf dem Wasserbade heiss erhalten und das Glas dabei, um Verdampfen zu verhindern, mit einem Uhrglase bedeckt. Alsdann wird die klare Flüssigkeit durch ein Filter gegossen und der Niederschlag mit heissem Wasser behandelt; er wird 2—3 mal durch Decantiren ausgewaschen, dann völlig auf das Filter gebracht und mit heissem Wasser ausgewaschen, bis er gänzlich frei von Baryum sowohl wie von Chlor ist, was durch Prüfen kleiner Mengen des Filtrats mit ein wenig verdünnter Schwefelsäure bezw. Silberlösung erkannt wird. Das Filter nebst Inhalt wird jetzt getrocknet, der Niederschlag dann in einen gewogenen Tiegel gebracht, das Filter besonders verascht und zum Uebrigen gefügt und nun das Ganze zuerst gelinde, dann 10 Minuten zu heller Roth-

glut erhitzt; schliesslich lässt man im Exsiccator erkalten und wägt: 10 ccm Normalschwefelsäure müssen 1,165 g Baryumsulfat $BaSO_4$ liefern. — Aus der Normalschwefelsäure können durch genaues Verdünnen mit den erforderlichen Mengen Wasser halb-, fünftel- und zehntel-Normallösungen bereitet werden.

Normal Salzsäure. 1 Liter = 36,5 g HCl.

Salzsäure, welche unter gewöhnlichem Luftdruck siedet, hat eine stetige Zusammensetzung; sie enthält 20,2 % HCl und hat ein specifisches Gewicht von 1,10 (13 ° B.). Werden 181 g oder 164,5 ccm dieser Säure auf 1 Liter verdünnt, so bilden sie eine annähernde Normallösung, welche ebenso wie Schwefelsäure genau eingestellt werden kann, indem 1,06 g reines Natriumcarbonat durch genau 20 ccm Normalsalzsäure neutralisirt werden muss. Der Chlorgehalt der Normalsalzsäure kann durch eine Silberbestimmung controllirt werden, doch darf sie in diesem Falle keine Chloride enthalten. — Normalsalzsäure wird jetzt viel an Stelle der Normalschwefelsäure angewendet, da sie mit den alkalischen Erden leicht lösliche Salze bildet.

Normal Salpetersäure. 1 Liter = 63 g NO_3H.

An Stelle der Normalsalzsäure wird zuweilen Normalsalpetersäure, besonders zur Titrirung von kohlensaurem Kalk gebraucht. Dieselbe wird aus reiner, von Untersalpetersäure freier Salpetersäure in derselben Weise wie Normal-Salzsäure und -Schwefelsäure bereitet, indem sie so eingestellt wird, dass 1,06 g reines Natriumcarbonat durch genau 20 ccm Normalsalpetersäure gesättigt wird.

Normal Aetznatron. 1 Liter = 40 g NaOH.

Etwa 50 g reines Aetznatron (durch Alkohol gereinigtes) werden in 1 Liter Wasser gelöst und die Lösung (25 oder 50 ccm) wird mit Normalsäure und Methylorange titrirt. Voraussichtlich wird sie zu stark gefunden werden und ist dann sorgfältig einzustellen. Bei wiederholter Titrirung müssen 25 ccm Normallauge durch genau 25 ccm Normalsäure neutralisirt werden.

Zehntel-Normal Silber-Lösung. 1 Liter = 17,0 g $AgNO_3$.

Zur Bestimmung des Chlors wird diese sehr häufig gebraucht. Man bereitet sie durch Auflösen von genau 17,0 g reinem Silbernitrat in 1 Liter Wasser. Zur Prüfung der Normallösung kann man sich des umgekehrten für Chlornatrium (S. 1330) beschriebenen Verfahrens bedienen, indem man chemisch reines Kochsalz mit der Lösung titrirt. 1 ccm zehntelnormaler Silberlösung entspricht 0,00355 g Chlor.

Zehntel-Normal Permanganat-Lösung. 1 Liter = 3,16 g $KMnO_4$.

3,16 g (oder eher etwas mehr) reines krystallisirtes Kaliumpermanganat wird zu 1 Liter in reinem Wasser gelöst und mit reiner

krystallisirter Oxalsäure oder Ferroammoniumsulfat (Mohr'schem Salz, S. 1324) eingestellt.

Einstellung mittelst Oxalsäure. Von der Oxalsäure werden genau 0,315 g in 500 ccm Wasser gelöst (oder 50 ccm n/$_{10}$ Oxalsäurelösung angewendet), mit 50 ccm zehnprozentiger Schwefelsäure versetzt, auf 50—60 ° erwärmt und unter Umrühren mit n/$_{10}$ Permanganat titrirt, bis eine bleibende schwache rosa Färbung erscheint. Ist die Permanganatlösung genau zehntelnormal, so werden gerade 50 ccm davon verbraucht; ist sie zu stark, so ist sie, wie für Normalschwefelsäure angegeben, zu verdünnen.

Einstellung mittelst Eisen. 0,7 g Ferroammoniumsulfat (= 0,1 g Fe) wird in etwa 100 ccm Wasser in einer Porzellanschale gelöst, mit 50 ccm zehnprocentiger Schwefelsäure versetzt und unter Umrühren mit der Permanganatlösung titrirt, bis die Flüssigkeit bleibend schwach rosa gefärbt ist. Wenn die Lösung genau zehntelnormal ist, so werden gerade 17,86 ccm verbraucht.

Statt des Mohr'schen Salzes kann auch metallisches Eisen zur Einstellung der Permanganatlösung gebraucht werden. Es wird dann 0,1 g reiner dünner Eisendraht (Clavierdraht) in einen kleinen Kolben gebracht, welcher mit einem durchbohrten Stopfen geschlossen ist, in dem ein doppelt gebogenes, am einen Ende mit einem Bunsen'schen Gummischlauchventil (siehe unter Bestimmung von Eisenverbindungen) geschlossenes Glasrohr sitzt; in diesem Kolben wird das Eisen mit verdünnter Schwefelsäure gelöst und dann ebenso wie das Mohr'sche Salz titrirt.

Die Normallösung ist in einer gut geschlossenen Flasche vor Einwirkung des Lichtes geschützt aufzubewahren und von Zeit zu Zeit auf ihre Stärke zu prüfen.

Zehntel-Normal Jod-Lösung. 1 Liter = 12,7 g Jod.

12,7 g reines resublimirtes und über Schwefelsäure im Exsiccator getrocknetes Jod wird genau abgewogen, zusammen mit 16—18 g reinem Jodkalium mit Hülfe von etwa 250 ccm Wasser in einen Literkolben gebracht, und während dieser verschlossen gehalten wird, bis zur völligen Lösung stehen gelassen; alsdann wird die Flüssigkeit mit reinem Wasser zu 1 Liter aufgefüllt. Dieselbe ist genau zehntelnormal; 1 ccm = 0,0127 g J.

Zur Prüfung des Jodgehaltes können genau eingestellte Normallösungen von Natriumthiosulfat oder Natriumarsenit (siehe unten) dienen; auch ist krystallisirtes Natriumthiosulfat in genügender Reinheit im Handel, von dem 1,24 g $Na_2S_2O_3 + 5H_2O$ gleich 50 ccm n/$_{10}$ Jodlösung sind. 50 ccm n/$_{10}$ Thiosulfatlösung oder n/$_{10}$ Arsenitlösung oder 1,24 g Thiosulfat (in Wasser gelöst) werden mit etwas Stärke versetzt und mit der Jodlösung titrirt, bis die Flüssigkeit blau wird. Ist die

Jodlösung genau zehntelnormal, so werden gerade 50 ccm gebraucht.

Die Jodlösung ist vor Licht und Luft geschützt aufzubewahren und von Zeit zu Zeit auf ihre Stärke zu prüfen.

Zehntel-Normal Bichromat-Lösung. 1 Liter = 4,913 g $K_2Cr_2O_7$.

Reines (von Schwefelsäure freies) Kaliumbichromat wird in einer Porzellanschale bei mässiger Wärme geschmolzen und im Exsiccator erkalten gelassen, wobei es zu Krystallmehl zerfällt. 4,913 g dieses Salzes werden mit Wasser zu 1 Liter gelöst und die Lösung wird mit Ferroammoniumsulfat auf richtige Stärke geprüft. 0,196 g letzteren Salzes wird genau abgewogen, in einer Porzellanschale mit ein wenig Wasser gelöst und mit 50 ccm zehnprocentiger Schwefelsäure versetzt. Aus einer Bürette wird dann unter beständigem Rühren von der Bichromatlösung zugelassen, bis 1 Tropfen der Flüssigkeit in Berührung mit einem Tropfen Ferricyankaliumlösung auf einem Stückchen Porzellan keine blaue Färbung mehr giebt. Die Kaliumbichromatlösung ist zehntelnormal, wenn 0,196 g Ferroammoniumsulfat genau 50 ccm derselben verbrauchen.

Zehntel-Normal Thiosulfat-Lösung. 1 Liter = 24,8 g $Na_2S_2O_3 + 5H_2O$.

24,8 g reines krystallisirtes, zwischen Filterpapier getrocknetes Natriumthiosulfat wird mit Wasser zu 1 Liter gelöst; die Lösung ist zehntelnormal.

Zur Prüfung der Richtigkeit kann Titrirung mit zehntelnormaler Jodlösung dienen, wie eben für diese beschrieben, oder um eine von beiden ganz unabhängige Titersubstanz zu benutzen, kann man besser eine zehntelnormale Lösung von Kaliumbichromat (siehe oben) anwenden: 25 ccm $n/_{10}$ $K_2Cr_2O_7$ werden in eine Porzellanschale gegeben und 10 ccm einer zehnprocentigen Jodkaliumlösung und etwa 200 ccm Wasser hinzugefügt; aus einer Bürette wird nun von der Thiosulfatlösung allmählich zugesetzt, bis die Flüssigkeit beinahe farblos ist; alsdann wird ein wenig Stärkelösung hinzugefügt und weiter titrirt, bis die entstandene blaue Färbung wieder verschwindet. Ist die Thiosulfatlösung genau zehntelnormal, so werden davon 25 ccm verbraucht.

Die Thiosulfatlösung ist vor Licht und Luft geschützt aufzubewahren und von Zeit zu Zeit auf ihre Stärke zu prüfen. Auch empfiehlt es sich, das feste Thiosulfat vor der Einwirkung von Licht und Luft zu schützen.

Zehntel-Normal Natriumarsenit-Lösung. 1 Liter = 4,95 g As_2O_3.

4,95 g reines resublimirtes und im Exsiccator über Schwefelsäure getrocknetes Arsentrioxyd und 25 g reines Natriumcarbonat werden in

etwa 250 ccm Wasser durch Erhitzen zum Kochen gelöst (der Arsenik muss, damit die Lösung genügend leicht erfolgt, fein gepulvert sein); nachdem die Flüssigkeit ganz klar geworden, wird sie abgekühlt und mit reinem Wasser zu 1 Liter verdünnt. Zur Prüfung ihrer Stärke dient eine genau eingestellte zehntelnormale Jodlösung, indem 10 ccm der Arseniklösung in einer Porzellanschale mit Wasser verdünnt, mit ein wenig Stärkelösung versetzt und dann mit $n/_{10}$ Jodlösung titrirt werden, bis die Flüssigkeit blau gefärbt wird. In diesem und anderen Fällen ist der Zusatz von Stärkelösung entbehrlich, da schon der geringste Ueberschuss (selbst weniger als $1/_{10}$ ccm) von freiem Jod der Flüssigkeit eine deutlich erkennbare gelbe Färbung ertheilt. Ist die Arsenlösung genau zehntelnormal, so verbrauchen 10 ccm derselben gerade 10 ccm $n/_{10}$ Jod.

Analyse von Alkalien und Säuren.

Analyse von Natrium Carbonat (Soda). Das käufliche Natriumcarbonat, die Soda, zeigt sehr verschiedene Reinheit; manche Sorten sind nahezu reines Natriumcarbonat, andere enthalten mehr oder minder Aetznatron und grössere oder geringere Beträge von Unreinheiten, wie Sulfide, Sulfite, Sulfate, Eisen, Kalk, Thonerde u. s. w. Häufig hat man nur die Gesammtmenge von vorhandenem Alkali, oder auch kohlensaures Natron und Aetznatron gesondert zu bestimmen; oft ist aber eine vollständige Analyse erforderlich.

Unlösliche Bestandtheile. 10 g der Probe werden in heissem Wasser gelöst und durch ein trocken gewogenes Filter gefiltert; das Filter wird dann gründlich ausgewaschen, getrocknet und gewogen[1].

Gesammt-Alkali. Filtrat und Waschwasser der vorhergehenden Bestimmung werden gekühlt und auf 1 Liter verdünnt. 100 ccm werden mittelst einer Pipette entnommen und mit Normalsäure unter Anwendung von Methylorange als Indicator titrirt. Jedes ccm Normalsäure entspricht 0,031 g Na_2O oder 0,053 g Na_2CO_3.

Aetznatron 250 ccm der obigen Lösung (10 g Soda im Liter) werden in einen Halbliterkolben gemessen und mit einem Ueberschuss einer völlig neutralen Lösung von Chlorbaryum versetzt, worauf der Kolben bis zur Marke mit frisch gekochtem (daher kohlensäure-freiem) kaltem Wasser aufgefüllt wird; der Kolben wird gut durchgeschüttelt

[1]) Zweckmässig benutzt man für solche Arbeiten ein doppeltes Filter, von denen das eine den zu wägenden Niederschlag aufnimmt, das andere nur zum Tariren dient; da dieses aber beim Filtern um das Hauptfilter gelegt wird, so erleidet es die gleichen Einwirkungen wie jenes durch Lauge, Waschwasser und Trocknen und zieht beim Wägen ziemlich gleichviel Feuchtigkeit an, wodurch die Fehlerquellen bedeutend eingeschränkt werden.

und bleibt dann stehen, bis der Niederschlag von Baryumcarbonat sich gut abgesetzt hat, worauf 200 ccm der darüber stehenden klaren Flüssigkeit (entsprechend 100 ccm der ursprünglichen Lauge) abgezogen und mit Zehntelnormalsäure titrirt werden; sowohl Methylorange wie Phenolphtaleïn kann als Indicator dienen. Jedes ccm Zehntelnormalsäure entspricht 0,0031 g Na_2O oder 0,004 g $NaOH$.

Wird zum Titriren Oxalsäure statt Schwefel- oder Salzsäure gebraucht, so kann die Flüssigkeit, welche das gefällte Baryumcarbonat enthält, unmittelbar titrirt und daher die zum Klären der Lösung erforderliche Zeit erspart werden.

Im *Aetznatron (kaustischer Soda)* kann Aetznatron auch mit Hülfe von starkem Alkohol bestimmt werden, in welchem Natriumcarbonat sich nicht löst. Zu diesem Zweck werden 2 g der Probe mit etwa 80 ccm 96procentigem Alkohol in einem 100 ccm Kolben auf dem Wasserbade erhitzt; nach dem Abkühlen wird der Kolben bis zur Marke mit Alkohol gefüllt, gut geschüttelt und zum Klären stehen gelassen: 50 ccm der klaren Flüssigkeit werden dann abgezogen und wie oben mit Zehntelnormalsäure und Phenolphtaleïn als Indicator titrirt. — Auch kann das Aetznatron (2—5 g) durch Ausziehen mit 96procentigem Alkohol in einem Soxhlet'schen Apparate getrennt und bestimmt werden (siehe Seifenanalyse S. 1356); dieses Verfahren ist besonders zur Bestimmung geringer Mengen Aetznatron in calcinirter Soda geeignet.

Natrium Carbonat. Von der Zahl der ccm Normalsäure, welche erforderlich waren, um 1 g Gesammtalkali zu sättigen, wird die Zahl der ccm, welche das Natriumhydroxyd in 1 g sättigten, abgezogen und der Rest auf Natriumcarbonat berechnet.

Beispiel. 100 ccm einer Lösung von 10 g Soda im Liter (also 1 g Soda, wurden durch 16 ccm Normalschwefelsäure gesättigt. — 1 g Soda, wie oben für Aetznatronbestimmung behandelt, erforderte 20 ccm $^n/_{10}$ Säure = 2 ccm Normalsäure.

$$0{,}040 \times 2 \times 100 = 8{,}00 \text{ Procent NaOH.}$$

$$16 - 2 \text{ ccm} = 14 \text{ ccm Normalsäure für Natriumcarbonat.}$$

$$0{,}053 \times 14 \times 100 = 74{,}20 \text{ Procent } Na_2CO_3.$$

Natrium Sulfat wird (falls überhaupt nöthig) am besten gewichtsanalytisch bestimmt. 2—5 g der Probe werden in 100—200 ccm Wasser gelöst, mit Salzsäure angesäuert, zur Austreibung der Kohlensäure gekocht und mit einem geringen Ueberschuss von Chlorbaryum versetzt; der Niederschlag von Baryumsulfat wird dann ebenso behandelt, wie für Normalschwefelsäure beschrieben. 233 Theile Baryumsulfat entsprechen 142 Theilen Natriumsulfat Na_2SO_4.

Natrium Chlorid kann durch Titriren mit Silbernitrat unter Anwendung von Kaliumchromat als Indicator bestimmt werden. Eine

bestimmte Menge der Probe wird in Wasser gelöst und genau mit Zehntelnormalsalpetersäure neutralisirt, worauf ein paar Tropfen einer Lösung von neutralem Kaliumchromat zugesetzt werden und dann aus einer Bürette Zehntelnormalsilberlösung zugelassen wird, bis die Flüssigkeit eine zarte orange Färbung annimmt. Wenn 0,585 g Soda zur Analyse verwendet werden, entspricht jedes ccm $n/_{10}$ Silberlösung gerade 1 Procent Chlornatrium. Die Reaction beruht auf dem Umstande, dass, wenn Silberlösung zur neutralen Lösung eines Chlorides und Chromates gesetzt wird, das purpurrothe Silberchromat erst entsteht, nachdem alles vorhandene Chlor in Silberchlorid übergeführt ist.

Natrium Sulfid wird durch die Entwicklung von Schwefelwasserstoff, welche bei Behandlung der Probe mit überschüssiger Salzsäure bemerkbar ist, erkannt. Eine empfindlichere Prüfung geschieht mit Nitroprussidnatrium, indem mit diesem Salze getränktes Filterpapier in eine Lösung der Probe getaucht wird; färbt das Papier sich blau oder violett, so ist ein Sulfid zugegen. Die genaue Menge kann durch Titriren mit einer Normallösung von ammoniakalischem Silbernitrat bestimmt werden. Diese Normallösung bereitet man durch Auflösen von 13,82 g reinem Silber in verdünnter Salpetersäure, Zusetzen von überschüssigem Ammoniak (250 ccm) und Auffüllen mit Wasser zu 1 Liter; 1 ccm entspricht 0,005 g Natriumsulfid Na_2S. Zum Titriren wird eine gewogene Menge der Sodaprobe in Wasser gelöst, zum Sieden erhitzt und mit Ammoniak versetzt; alsdann wird aus einer Bürette von der Normallösung so lange zugefügt, bis keine weitere Fällung von schwärzlichem Silbersulfid entsteht; es ist dies nur so genau zu erkennen, dass einige Tropfen der Flüssigkeit gefiltert werden und das Filtrat mit einem Tropfen der Normallösung geprüft wird.

Natrium Sulfit kann zusammen mit Natriumsulfid mittelst einer Zehntelnormaljodlösung titrirt werden. Eine gewogene Menge der Probe wird in Wasser gelöst, mit Essigsäure angesäuert und nach Hinzufügen von ein wenig Stärkelösung mit der Jodlösung aus einer Bürette titrirt, bis die Flüssigkeit sich blau färbt. Die durch das Sulfid allein (welches bereits vorher bestimmt wurde) verbrauchte Menge Jod wird berechnet (1 ccm $n/_{10}$ Jod = 0,0039 g Na_2S) und von der Gesammtmenge abgezogen und der Rest entspricht dem vorhandenen Natriumsulfit. 1 ccm $n/_{10}$ Jod = 0,0063 g Na_2SO_3. Abgesehen von sehr geringwerthigen Sorten sind in Soda jetzt gewöhnlich nur sehr geringe Mengen Sulfid und Sulfit zu finden.

Eisen Oxyd und Thonerde. Für manche Verwendungen der Soda ist die Gegenwart selbst sehr geringer Mengen Eisen sehr nachtheilig. Ist z. B. Eisen in Soda enthalten, welche zum Walken von noch nicht

gefärbten Wollenwaaren dienen soll, so nimmt die Faser Eisenoxyd auf, und es ist alsdann nicht möglich, mit Beizenfarben lebhafte Färbungen zu erzielen; auch befestigt sich das Eisen ungleichmässig und das Tuch wird infolge dessen fleckig.

Eisenoxyd und Thonerde können nebeneinander bestimmt werden. Etwa 5 g der Probe werden in Wasser gelöst, mit Salzsäure angesäuert, mit ein paar Tropfen Salpetersäure versetzt (um sicher alles Eisen in Oxyd überzuführen) und gekocht. Alsdann wird Ammoniak in geringem Ueberschuss zugesetzt, der entstehende Niederschlag erst durch Decantiren ausgewaschen, auf einem Filter gesammelt, vollkommen ausgewaschen, getrocknet, in einem Filter verascht und gewogen.

Zur Bestimmung des *Eisen* wird nun die Asche in Salzsäure aufgelöst, oder besser wird eine frische Probe (etwa 5 g) unter Zusatz von überschüssiger Schwefelsäure gelöst und zur Austreibung von Kohlensäure, Schwefelwasserstoff und Schwefeldioxyd gekocht; das Eisen wird dann, wie unten für Eisenverbindungen (Analyse der Beizen) beschrieben, mittelst reinen Zinks zu Oxydul reducirt und mit $n/_{50}$ Kaliumpermanganat titrirt, wovon jedes ccm 0,00112 g Fe oder 0,00160 g Fe_2O_3 entspricht. Ist die Menge des Eisens sehr gering, so wird es am besten durch colorimetrische Titrirung bestimmt, vergl. Analyse des Wassers S. 1347.

Die *Thonerde* wird berechnet durch Abziehen der gefundenen Menge Eisenoxyd von der Gesammtmenge beider Oxyde, welche indessen wahrscheinlich etwas Kieselsäure beigemengt enthielten. Die Kieselsäure kann, falls nöthig, abgeschieden und besonders bestimmt werden, wie bei der Analyse des Wassers beschrieben.

Kalk kann in dem Filtrat von der Fällung des Eisenoxyds und der Thonerde bestimmt werden, indem dieses eingeengt und mit einem gelinden Ueberschuss von Ammoniumoxalat versetzt wird. Da die Kalkmenge jedenfalls gering sein wird, so kann man das auf einem Filter gesammelte, ausgewaschene und getrocknete Calciumoxalat zusammen mit dem Filter unmittelbar im Tiegel veraschen; wenn die Kohle des Filters völlig verbrannt ist, lässt man den Tiegel abkühlen, setzt vorsichtig ein wenig reine Schwefelsäure zu, verjagt den Ueberschuss dieser und wägt das Calciumsulfat. 136 Theile $CaSO_4$ = 56 Theilen CaO.

Wasser. Da der Werth der Soda, Krystallsoda u. s. w. durch directe Analyse bestimmt wird, so hat die Bestimmung des Wassers zwar keine grosse Bedeutung; bei einer vollständigen Analyse sollte sie indessen nicht fehlen. Etwa 2 g der Probe werden in einem Tiegel 20—30 Minuten mässig bis zu dunkler Rothgluth erhitzt. Bei kohlensaurem Natron kann man den Gewichtsverlust einfach als Wasser berechnen; ist aber Aetznatron zugegen, so wird dieses unter

gewöhnlichen Bedingungen Kohlensäure anziehen und eine trockne Aetznatron enthaltende Soda kann daher nach dem Glühen schwerer sein als zuvor. Wird das Glühen in einer flachen Platinschale ausgeführt, so wird das Aetznatron im Verlaufe von etwa einer Stunde vollständig in Carbonat übergeführt sein; um die Umwandlung sicher zustellen, füge man etwas kohlensaures Ammon zu; die aufgenommene Menge CO_2 wird aus der vorher gefundenen Menge Aetznatron berechnet und zu dem durch das Erhitzen gefundenen Verlust zugeschlagen.

Analyse von Aetznatron (Natrium Hydroxyd). Die für Soda angegebenen Methoden dienen auch für Aetznatron mit dem Hauptunterschiede, dass Soda hauptsächlich aus Natriumcarbonat neben (vielleicht) geringeren Mengen Natriumhydroxyd besteht, das käufliche Aetznatron (kaustische Soda) hauptsächlich Natriumhydroxyd mit (vielleicht) geringeren Mengen Natriumcarbonat ist.

Kleine Mengen Carbonat können im Aetznatron in folgender Weise bequem bestimmt werden: Eine gewogene Menge der Probe wird in etwa 200 ccm kaltem — kohlensäurefreiem — Wasser gelöst und nach Hinzufügen von Phenolphtaleïn langsam mit Normalschwefel säure titrirt, bis die rothe Farbe gerade verschwindet. In diesem Augenblick ist das Aetznatron gerade gesättigt und das Carbonat in Bicarbonat verwandelt. Es werden nun ein paar Tropfen Methylorange zugefügt und der Zufluss von Normalsäure wird fortgesetzt, bis eine orange Färbung erscheint. Die verdoppelte Zahl der ccm Normalsäure, welche nach Hinzufügen des Methylorange verbraucht wurde, entspricht dem vorhandenen Natriumcarbonat. Wird diese verdoppelte Zahl von der Gesammtzahl der verbrauchten ccm Normalsäure abgezogen, so entspricht der Rest dem vorhandenen Natriumhydroxyd.

Beispiel. 10 g Aetznatron wurden in 500 ccm Wasser gelöst. 50 ccm (= 1 g) wurden mit kaltem (jüngst gekochtem) Wasser verdünnt und unter Hinzufügen von Phenolphtaleïn mit Normalsäure titrirt; 18 ccm Säure wurden verbraucht. Nach Hinzufügen von Methylorange wurden noch 0,8 ccm Normalsäure verbraucht.

1 ccm Normalsäure = 0,040 g NaOH oder 0,053 g Na_2CO_3,
$0{,}053 \times 1{,}6 \times 100 = 8{,}48$ Procent Na_2CO_3.
$0{,}040 \times 17{,}2 \times 100 = 68{,}80$ Procent NaOH.

Statt Methylorange und Phenolphtaleïn kann man auch nach G. Lunge Phenacetolin als Indicator verwenden. Die zu titrirende Lösung wird mit einigen Tropfen Phenacetolin gefärbt und mit Normalsäure titrirt, bis sie eine rosenrothe Färbung annimmt; die verbrauchte Säure entspricht der vorhandenen Menge Natriumhydroxyd. Das Hinzufügen von Säure wird nun fortgesetzt, bis die Flüssigkeit

erst tiefer roth und dann plötzlich wieder gelb wird; die zweite Menge Säure zeigt die vorhandene Menge Natriumcarbonat an.

Analyse von Natrium Sulfid. Natrium Sulfid oder Schwefelnatrium Na_2S, welches neuerdings beim Färben von Schwefelfarben ausgedehnte Verwendung findet, kommt mit 9 Mol. Krystallwasser und auch theilweise entwässert in den Handel. Zu seiner Bestimmung v rdünnt man in einem Becherglase 25 ccm zehntelnormal Jodlösung mit 100 ccm Wasser, giebt einige Tropfen Salzsäure und Stärkelösung hinzu und lässt aus einer Bürette eine Lösung von 12 g des zu untersuchenden Schwefelnatriums im Liter Wasser bis zur Entfärbung zufliessen. 1 ccm $n/_{10}$ Jod = 0,012 g $Na_2S + 9\ H_2O$.

Analyse von Natrium Nitrit. Dieses Salz, welches zum Diazotiren von Basen (vergl. S. 868 und 1128) dient, wird mittelst Oxydation seines wirksamen Bestandtheils, der salpetrigen Säure mit Kaliumpermanganat bewerthet. Nach G. Lunge[1]) ist die ältere Methode, eine angesäuerte, stark verdünnte Lösung von Natriumnitrit mit Permanganat zu titriren, nicht ganz genau und die neuere Methode der quantitativen Diazotirung von Sulfanilsäure durchaus unbrauchbar, während man durch Eintropfen einer Lösung des zu bestimmenden Nitrits in Permanganatlösung sehr genaue Zahlen erhält. Man löst 10 g der Natriumnitritprobe in 1 Liter luftfreiem Wasser und füllt eine Bürette mit dieser Lösung. In eine weisse Porzellanschale misst man dann 50 ccm zehntelnormale Permanganatlösung, fügt 20 ccm zehnprocentige reine Schwefelsäure hinzu, erwärmt auf 40° (da die Oxydation dann glatter als bei gewöhnlicher Wärme vor sich geht), und titrirt jetzt mit der einprocentigen Nitritlösung, bis die rothe Färbung des Natriumnitrit gerade verschwindet; es ist dann alles Nitrit zu Nitrat oxydirt. 1 ccm $n/_{10}$ Permanganat = 0,00345 g Natriumnitrit $NaNO_2$.

Analyse von Potasche und Aetzkali (Kalium Carbonat und Kalium Hydroxyd). Die Bestimmung von Kaliumcarbonat und Kaliumhydroxyd durch Titriren unterscheidet sich nicht wesentlich von der der entsprechenden Natriumverbindungen:

1 ccm Normalsäure = 0,069 g K_2CO_3.
1 ccm " = 0,056 g KOH.
1 ccm " = 0,047 g K_2O.

Da Kalisalze häufig beträchtliche Mengen Natronsalze — sei es als Verunreinigungen, sei es als Verfälschungen — enthalten, so ist es oft erforderlich, die Menge von wirklichem Kali zu bestimmen. Durch Alkalimetrie findet man natürlich Kali und Natron neben-

[1]) Berl. Ber. 1877, 1074; Zeitschr. f. angew. Chem. 1891, 629.

einander. Das beste Verfahren, um Kali in Gegenwart von Natronsalzen zu bestimmen, ist das der Fällung mit Platinchlorid, wenngleich es vielfach für technische Analysen als zu umständlich und kostspielig gilt.

Bestimmung des Kali durch Platinchlorid. 5 g der Probe werden in 500 ccm Wasser gelöst; ist Unlösliches vorhanden, so lässt man dieses absitzen. Von der klaren Lösung werden 25 ccm in eine Porzellanschale gemessen, mit einem geringen Ueberschuss von Salzsäure versetzt und, um Verlust durch Schäumen und Spritzen zu vermeiden, mit einem Uhrglase bedeckt; nachdem das Schäumen vorüber, wird die untere Seite des Uhrglases in die Schale hinein abgespült. Die Lösung wird nun mit Platinchlorid im Ueberschuss versetzt und auf dem Wasserbade bis beinahe zur Trockne eingeengt wobei sie stark gelb gefärbt bleiben muss; wird sie ganz oder nahezu farblos, so ist mehr Platinchlorid zuzusetzen. Nach dem Erkalten der Schale (worauf der Inhalt noch feucht sein muss) wird ein Gemisch von Alkohol und Aether zugefügt, um das überschüssige Platinchlorid und die Natronsalze zu lösen; nach 10—15 Min. wird die Flüssigkeit durch ein kleines Filter abgegossen und die Behandlung 4—5 mal wiederholt, bis das Filtrat nicht allein farblos ist, sondern auch beim Verdampfen auf einem Uhrglase nicht den geringsten Fleck hinterlässt. Der in der Schale verbliebene Rückstand wird jetzt in eine kleine gewogene Platin- oder Porzellanschale gebracht, der auf das Filter gelangte Rückstand wird mittelst heissen Wassers ebenfalls hineingespült, die Flüssigkeit eingetrocknet und das Ganze im Wasserofen bei 100° getrocknet und gewogen. 485,8 Theile des Niederschlags (PtK_2Cl_6) entsprechen 138 Theilen K_2CO_3 oder 94 Theilen K_2O.

Enthält der zu untersuchende Körper mehr als Spuren von Sulfaten, so sollte die Schwefelsäure durch Chlorbaryum abgeschieden werden, da sonst das Kaliumplatinchlorid mit Natriumsulfat verunreinigt werden kann. Indessen lässt sich dies ohne eigentliche Beeinträchtigung der Genauigkeit vermeiden, wenn ein Ueberschuss von Salzsäure angewendet wird und etwa ein halbes Cubiccentimeter Flüssigkeit in der Schale zurückbleibt, bevor Alkohol und Aether hinzugefügt wird. — Während der ganzen Untersuchung sind Ammoniakdämpfe fern zu halten, da Chlorammonium ein ähnliches Doppelsalz wie Chlorkalium mit Platinchlorid bildet.

Bestimmung des Kali durch Weinsäure. 2 g der Probe werden mit 25 ccm Wasser in einen kleinen Kolben gespült und mit Weinsäure gesättigt. 50 ccm einer gesättigten Lösung von Natriumbitartrat werden hinzugefügt und das Ganze von Zeit zu Zeit eine Stunde hindurch gut geschüttelt. Das ausgeschiedene Kalium-

bitartrat wird auf einem kleinen Filter gesammelt und mit einer kalt gesättigten Lösung von Kaliumbitartrat gewaschen. Filter und Inhalt werden in den Kolben zurückgebracht, welcher noch etwas von dem Niederschlage enthalten mag, heiss Wasser wird zugegeben und die Lösung unter Anwendung von Phenolphtaleïn als Indicator mit Normalnatronlauge titrirt. 1 ccm Normallauge = 0,069 g K_2CO_3 oder 0,056 g KOH.

Indirecte Bestimmung des Kali und Natron. $^1/_2$ bis 1 g der Probe werden unter Hinzufügen von ein wenig überschüssiger Salzsäure in Wasser gelöst. Sind Sulfate vorhanden, so wird die Lösung zum Kochen erhitzt und mit Chlorbaryum gefällt; das Baryumsulfat wird abfiltrirt und das überschüssige Baryum durch kohlensaures Ammon und Ammoniak abgeschieden; das Filtrat vom Baryumcarbonatniederschlag wird in einer Platinschale zur Trockne eingedampft und der Rückstand zwecks Verjagung der Ammoniumverbindungen geglüht; der Rückstand wird nach dem Abkühlen mit heissem Wasser aufgenommen und vom Unlöslichen abgefiltert. Das klare Filtrat nebst Waschwässern, dem etwas Salzsäure zugesetzt wird, bezw. die ursprüngliche angesäuerte Lösung wird nun in einer gewogenen Platinschale zur Trockne eingedampft und der Rückstand bei 180° im Luftbade getrocknet, abgekühlt und gewogen. Hierdurch wird die Gesammtmenge des vorhandenen Kali und Natron in Gestalt ihrer Chloride gefunden. Durch Bestimmung des in ihnen gebundenen Chlors können die Mengen Kali und Natron gesondert berechnet werden. Der in der Platinschale befindliche Rückstand wird in Wasser gelöst, zu 500 ccm aufgefüllt und hiervon werden 50 ccm mit $n/_{10}$ Silberlösung titrirt, wie für Soda (S. 1330) angegeben. Jedes ccm $n/_{10}$ Silberlösung entspricht 0,0035 g Cl. Die Menge des Kalium wird gefunden durch Multiplication der Differenz der gemischten Chloride und des Chlors mit 1,54, Abziehen des Chlors und Theilen durch 0,63.

Analyse von Ammoniak (Ammonium Hydroxyd). Die Ammoniakflüssigkeit des Handels hat ein specifisches Gewicht von etwa 0,893 und enthält 30% NH_3. Annähernd genau kann die Stärke der Ammoniaklösung durch Bestimmung des specifischen Gewichts gefunden werden; für diesen Zweck wird vortheilhaft ein 25 g Wasser fassendes Kölbchen trocken gewogen, sorgfältig mit Ammoniak gefüllt und wieder gewogen; das so festgestellte Gewicht des Ammoniak in Grammen durch 25 getheilt ergiebt dessen specifisches Gewicht, auf Wasser = 1 bezogen; das Kölbchen sollte mit destillirtem Wasser gefüllt und nochmals gewogen werden, um zu prüfen, ob es genau 25 g Wasser fasst. Auch kann das specifische Gewicht mittelst einer guten Spindel (Aräometer) festgestellt werden. Eine Tafel der

specifischen Gewichte der Ammoniaklösungen nach Lunge und Wiernik wurde auf Seite 390 mitgetheilt.

Bestimmung des Ammoniak durch Titrirung. Die zur Bestimmung des specifischen Gewichts benutzten 25 ccm Ammoniak, deren Gewicht mithin bekannt ist, werden mit Wasser auf 500 ccm verdünnt. Von dieser Lösung werden 500 ccm entnommen und unter Anwendung von Methylorange als Indicator mit Normalsäure titrirt. 1 ccm Normalsäure = 0,017 g NH_3.

Beispiel. 25 ccm der Probe wiegen 22,888 g, sp. Gew. demnach $\frac{22,888}{25}$ = 0,9155. Die 25 ccm werden zu 500 ccm verdünnt und 50 ccm dieser verdünnten Lösung verbrauchen 31,8 ccm Normalschwefelsäure.

$$\frac{0,017 \times 31,8 \times 10 \times 100}{22,888} = 23,62 \text{ Procent } NH_3.$$

Die aus Gaswasser bereitete Ammoniakflüssigkeit kann Sulfide und theerige Stoffe enthalten, welche für manche Zwecke anstössig sind. Sulfide können durch die violette Farbe, welche sie mit Nitroprussidnatriumlösung getränktem Papier ertheilen, erkannt werden (vergl. S. 1331). Die Gegenwart theeriger Stoffe wird durch den Geruch angezeigt, welcher sich beim freiwilligen Verdunsten des Ammoniaks allmählich zeigt. Käufliches Ammoniak entwickelt zuweilen nach Absättigung mit Salpetersäure eine rosenrothe Färbung und einen eigenthümlichen Geruch, welcher durch die spurenweise Gegenwart organischer Basen verursacht wird.

Bestimmung gebundenen Ammoniaks. Diese kann ausgeführt werden durch Destilliren einer Probe mit Aetznatron, Aetzkali, Aetzkalk, Baryt oder Magnesia, Auffangen des Ammoniaks in einer bekannten Menge Normalsäure und Zurücktitriren mit Normalalkali oder Auffangen in überschüssiger Salzsäure und Bestimmen des entstandenen Chlorammonium mittelst Platinchlorid.

1 g des Ammoniumsalzes wird in einen etwa 200 ccm fassenden Kolben gewogen und mit 25 ccm Wasser versetzt. Der Kolben ist mit einem doppelt durchbohrten Stopfen versehen, durch dessen eine Oeffnung ein Trichterrohr mit Hahn geht, welches mit einer starken (10procentigen) Natronlauge gefüllt ist; durch die andere Oeffnung geht ein Glasrohr, welches zunächst im Winkel von 30° nach oben gebogen ist, um zu verhindern, dass Natron zusammen mit dem Ammoniak mechanisch übergerissen wird, und dann abwärts durch einen Kork in einen Kolben von etwa 500 ccm Inhalt geleitet ist, welcher 40 ccm Normalschwefelsäure enthält; der Kork dieses Kolbens trägt noch ein erweitertes Austrittsrohr, welches Glaswolle oder Glasperlen enthält, über die Normalsäure gegossen wurde (statt des Aufsatzes kann auch ein genügend weites U-Rohr hinter den Kolben

geschaltet und mit ein wenig Normalsäure gefüllt werden); das von dem ersten in den zweiten Kolben geführte Glasrohr ist glatt im spitzen Winkel abzuschneiden und bis nahe an die Oberfläche der Normalsäure zu führen. Der erste Kolben wird erhitzt und während dessen die Natronlauge langsam zugelassen; zuletzt wird 20—30 Minuten gekocht. Nach Beendigung des Erhitzens wird die an der Glaswolle hängende Normalsäure mit Wasser sorgfältig in den Kolben gespült und die überschüssige Säure mit Methylorange als Indicator durch Natronlauge bestimmt.

Beispiel. 1 g Ammoniumsulfat $(NH_4)_2SO_4$ wurde wie beschrieben in 40 ccm Normalschwefelsäure destillirt. Die übrig gebliebene Säure sättigte 25 ccm Normalnatronlauge. Demnach wurden 15 ccm Normalsäure durch Ammoniak gesättigt.

1 ccm Normalsäure = 0,017 g NH_3. $0{,}017 \times 15 \times 100 = 25{,}50$ Procent NH_3.

Soll das Ammoniak gewichtsanalytisch bestimmt werden, so wird Normalsalzsäure vorgelegt. Nach der Destillation wird die saure Lösung des Chlorammonium in eine Porzellanschale gegossen, mit Platinchlorid versetzt und zur Trockne eingedampft. Das so gebildete Platinammoniumchlorid wird genau wie für das entsprechende Kaliumdoppelsalz beschrieben (S. 1335), behandelt. 443,8 Theile $Pt(NH_4)_2Cl_6$ entsprechen 34 Theilen NH_3.

Analyse der Schwefelsäure. Die Stärke der Schwefelsäure kann annähernd genau durch sorgfältige Bestimmung des specifischen Gewichts gefunden werden. Die Wärme der Säure muss genau beobachtet werden und die Ergebnisse sind dementsprechend erforderlichenfalls zu berichtigen, da die Zahlen sonst ungenau sind; ein Unterschied von 2° C. kann einen Irrthum von 3 % SO_4H_2 ausmachen. Tafeln der sp. Gewichte der Schwefelsäure von verschiedener Stärke sind auf Seite 312 und 313 mitgetheilt.

Titrirung. 25 ccm der zu bestimmenden Säure werden genau gewogen und mit Wasser zu 1 Liter verdünnt. Hiervon werden 25 ccm entnommen und unter Anwendung von Methylorange als Indicator mit Normalnatronlauge titrirt. 1 ccm Normallauge = 0,049 g SO_4H_2. Die Stärke der Säure kann auch bestimmt werden, indem die verdünnte Säurelösung aus einer Bürette in eine Lösung von reinem Natriumcarbonat eingelassen wird (vergl. S. 1325); wurden 1,082 g Natriumcarbonat angewendet, so enthielt die Menge Säure, welche zu dessen Sättigung erforderlich war, genau 1 g SO_4H_2.

Beispiel. 25 ccm Schwefelsäure im Gewichte von 46 g werden auf 1 Liter verdünnt. 1,082 g Na_2CO_3 neutralisiren 22,5 ccm der verdünnten Säure. 22,5 ccm enthalten 1 g SO_4H_2, also 1000 ccm = 44,44 g SO_4H_2.

$$\frac{44{,}44 \times 100}{46} = 96{,}60 \text{ Procent } SO_4H_2.$$

Die Schwefelsäure des Handels kann zahlreiche Verunreinigungen enthalten, unter welchen die wichtigsten die schwefelsauren Salze des Blei, Eisen oder Natrium und ferner Stickstoffoxyde und Arsenik sind. Arsenik ist sehr oft in bedeutenden Mengen in der aus Pyriten dargestellten Säure.

Blei Sulfat wird beim Verdünnen mit Wasser angezeigt. Es kann bestimmt werden durch Vermischen von 25 ccm der Probe mit 25 ccm Wasser und 50 ccm Alkohol, Filtern und Auswaschen des Niederschlags mit Alkohol, worauf derselbe getrocknet, in einem Porzellantiegel verascht und als Bleisulfat gewogen wird. Diese Bestimmung ist indessen nicht häufig erforderlich und es genügt in der Regel, 10 g Säure in einem Tiegel zu verdampfen und den Rückstand zu wägen; der Betrag, welcher in der Regel ziemlich gering ist, schliesst natürlich Natriumsulfat ein, falls solches zugegen.

Eisen kann durch Verdampfen von 10—20 g und Behandlung des Rückstandes, wie bei der Analyse des Wassers (S. 1347) beschrieben, bestimmt werden. Die unmittelbare Bestimmung des Eisens durch Reduction mit Zink und nachfolgende Titrirung mit Permanganat ist nicht zu empfehlen, da etwa anwesender Arsenik die Reaction beeinträchtigt.

Stickstoff Oxyde. Oxyde des Stickstoffs in der Schwefelsäure sind besonders nachtheilig bei der Darstellung des Indigoextracts, da hierdurch ein Theil des Farbstoffs zerstört wird und der so erhaltene Extract weniger lebhaft färbt. Sie können entdeckt werden, indem eine Eisenvitriollösung vorsichtig auf die in einem Probirglase befindliche Schwefelsäure gegossen wird, so dass die Flüssigkeiten sich nicht mischen; an der Berührungsstelle bildet sich bei Gegenwart von Stickstoffoxyden ein bräunlich-purpurner Ring.

Empfindlicher ist folgende von Thorp Whitaker empfohlene Probe: 25—50 ccm der Säure werden mit halb so viel Wasser verdünnt und mit einem Tropfen einer halbprocentigen Lösung von Diphenylamin in Alkohol versetzt; die Flüssigkeit wird beim Umrühren mit einem Glasstabe in Gegenwart von Stickstoffsäuren blau gefärbt; die Tiefe der Färbung steht im Verhältniss zu der Menge derselben; beim Stehen verschwindet die Farbe allmählich.

Arsenik wird, falls in grösseren Mengen vorhanden, leicht entdeckt, wenn 25 ccm der Säure mit 150 ccm Wasser verdünnt werden und ein Strom Schwefelwasserstoff hindurch geleitet wird. Ein gelber Niederschlag deutet auf Arsenik, welcher durch Behandlung mit einer starken Lösung von kohlensaurem Ammon, in der Arsensulfür löslich ist, bestätigt wird. Wird der gelbe Niederschlag aus einem bestimmten Gewicht Säure — etwa 50 g — auf einem gewogenen Filter gesammelt, gründlich gewaschen, bei 100° getrocknet und gewogen, so kann die

Menge des Arsenik berechnet werden. 246 Theile des Niederschlags Arsensulfür As_2S_3 entsprechen 198 Theilen Arsentrioxyd As_2O_3. Kleine Mengen Arsenik werden am besten durch die Marsch'sche Probe nachgewiesen.

Analyse der Salzsäure. Die rohe Salzsäure, welche in grösster Menge als Nebenproduct bei der Sodabereitung nach Le Blanc erhalten wird, ist gewöhnlich durch Eisen und organische Stoffe gelb gefärbt; von anderen Verunreinigungen sind namentlich Schwefelsäure, Chlornatrium und Arsenik zu erwarten. Die Stärke der reinen Säure lässt sich bequem durch Bestimmung des specifischen Gewichts annähernd feststellen. Auch haben die gewöhnlichen Verunreinigungen in der Regel wenig Einfluss auf die Dichte der Säure, obschon immerhin eine betrügerische Erhöhung derselben durch Zusatz von Kochsalz denkbar ist. Die stärkste Salzsäure hat eine Dichte von 1,212 und enthält 43 % HCl. Die gewöhnliche Stärke des Handels hat 1,16—1,18 sp. Gew. = 31,5—35,4 % HCl. Die Tafel S. 317 zeigt die Stärke der Salzsäurelösungen verschiedener Dichte.

Titrirung. Salzsäure wird genau wie Schwefelsäure titrirt. 50 ccm der Probe werden gewogen und zu 1 Liter verdünnt; von dieser Lösung werden 100 ccm entnommen, mit Methylorange versetzt und mit Normalnatronlauge titrirt. 1 ccm Normallauge = 0,0365 g HCl.

Schwefelsäure wird gewichtsanalytisch wie in der Soda (S. 1330) bestimmt.

Arsenik und *Eisen* werden wie in Schwefelsäure bestimmt.

Chlornatrium wird durch Eindampfen zur Trockne bestimmt.

Analyse der Salpetersäure. Eine Tafel der Dichte von Salpetersäure verschiedener Stärke wurde auf S. 318 gegeben.

Titrirung. 50 ccm Salpetersäure werden gewogen und zu 1 Liter verdünnt; 100 ccm dieser Lösung werden wie Schwefelsäure mit Methylorange und Normalnatronlauge titrirt. 1 ccm Normallauge = 0,063 g NO_3H.

Die gewöhnlichsten Verunreinigungen sind *Schwefelsäure, Salzsäure* und *Natriumnitrat.* Die beiden Säuren werden nach schon angegebenen Methoden als solche, das Natriumnitrat am einfachsten durch Eindampfen zur Trockne und Wägen des Rückstandes bestimmt; vor der quantitativen Bestimmung der Schwefelsäure mittelst Chlorbaryum ist die Salpetersäure entweder durch Abdampfen zum allergrössten Theil zu entfernen oder durch nahezu vollständige Sättigung mit reiner Soda unschädlich zu machen, da die Gegenwart von viel freier Salpetersäure die Fällung des Baryumsulfat stört.

Analyse der Essigsäure. Essigsäure für technische Zwecke wird in grossen Mengen durch trockne Destillation des Holzes gewonnen. Die so dargestellte rohe Säure, *Holzessigsäure* genannt, enthält ausser der Essigsäure noch verschiedene andere organische Säuren, sowie auch

Aceton, andere Ketone, Holzöle u. s. w. Durch Sättigung der rohen Säure mit Kalk und Destillation des gereinigten holzessigsauren Kalks mit einer Mineralsäure wird eine reinere Essigsäure erhalten. Reine Essigsäure hat eine Dichte von 1,055; dieselbe Dichte zeigt aber auch eine Säure von nur 43 % $C_2H_4O_2$; die Bestimmung des specifischen Gewichts kann daher nicht unmittelbar zur Feststellung der Stärke von Säure über 1,055 sp. Gew. dienen; jedoch lässt sich durch Verdünnen feststellen, ob eine solche Säure mehr oder weniger als 77 % $C_2H_4O_2$ enthält (siehe Seite 320). Für die Bestimmung der rohen Säure giebt die Bestimmung der Dichte überhaupt keinen Maassstab. Eine Tafel der spec. Gewichte von Essigsäure verschiedener Stärke wurde auf Seite 320 gegeben.

Titrirung. Zum Titriren der Essigsäure wird am besten Phenolphtaleïn als Indicator benutzt, da dieses eine scharfe, selbst in stark gefärbten Flüssigkeiten zweifellose Endreaction liefert, während Lackmus, Methylorange und andere Indicatoren für Essigsäure nicht geeignet sind. — 25 ccm der Probe werden gewogen, zu 500 ccm verdünnt und hiervon werden 100 ccm unter Zusatz von Phenolphtaleïn mit Normalnatronlauge titrirt. 1 ccm Normallauge = 0,060 g $C_2H_4O_2$. Ist die Säure sehr stark gefärbt, so kann folgendes von Mohr empfohlene Verfahren dienen: Etwa 5 g der Probe werden mit einem bekannten Gewicht von reinem Calciumcarbonat im Ueberschuss behandelt; die Flüssigkeit wird gekocht und gefiltert, der Rückstand mit heissem Wasser ausgewaschen und das ungelöste Calciumcarbonat in einem bekannten Ueberschuss von Normalsalpetersäure gelöst und mit Normallauge zurücktitrirt.

Beispiel. 5,2 g Essigsäure werden mit 2 g kohlensaurem Kalk behandelt. Zu dem rückständigen $CaCO_3$ werden 20 ccm Normalsalpetersäure gesetzt und es sind jetzt 6 ccm Normallauge erforderlich, um die Flüssigkeit zu neutralisiren. Folglich wurden 14 ccm Normalsäure durch den übrig gebliebenen Kalk gesättigt, was 0,7 g $CaCO_3$ entspricht. Die Essigsäure in 5,2 g der Probe sättigte also 1,3 g $CaCO_3$ entsprechend 1,56 g $C_2H_4O_2$. (100 $CaCO_3$ = 120 $C_2H_4O_2$).

$$\frac{1{,}56 \times 100}{5{,}2} = 30 \text{ Procent } C_2H_4O_2.$$

Käufliche Essigsäure ist auf folgende Verunreinigungen und Verfälschungen zu prüfen: Schwefelsäure und deren Salze, Salzsäure und deren Salze, Eisen, Blei und Kalk.

Schwefelsäure, frei und gebunden, wird durch Fällung mit Chlorbaryum nachgewiesen und bestimmt,

Salzsäure, frei und gebunden, durch Silbernitrat,

Eisen und *Blei* wie in Schwefelsäure und

Kalk durch Fällung mit oxalsaurem Ammon.

Schweflige Säure, welche zuweilen in der Essigsäure vorkommt wird am besten durch die Entfärbung von Jodstärke erkannt.

Gesammt-Rückstand ist durch Verdampfen von 20 ccm zur Trockne und Trocknen im Luftbade bei 110° zu bestimmen.

Freie Mineralsäuren können auch nachgewiesen werden durch Trocknen von mit der Säure getränkten Streifen weissen Baumwollzeugs bei 90—100°: ist Schwefelsäure oder Salzsäure zugegen, so wird die Faser geschwächt oder gar verkohlt (vergl. Seite 81 und 283.). *Freie Schwefelsäure* wird erkannt und bestimmt durch Eindampfen von 10—50 ccm bis zur Syrupsdicke und Zusetzen von starkem Alkohol zur kalten Masse: die freie Schwefelsäure bleibt nun in Lösung, während die Sulfate sich abscheiden: die Flüssigkeit wird gefiltert, mit Wasser verdünnt, durch Kochen von Alkohol befreit und mit Chlorbaryum gefällt; das Baryumsulfat wird dann in bekannter Weise gewogen.

Bestimmung der Essigsäure im Essigsauren Kalk und anderen Acetaten. Zur Bestimmung der Essigsäure im rohen essigsauren Kalk wurden zahlreiche Methoden vorgeschlagen; viele derselben liefern aber wegen Gegenwart einiger Verunreinigungen sehr ungenaue Zahlen, Das beste Verfahren ist die von Stillwell und Gladding empfohlene Destillation mit Phosphorsäure. 1 g der Probe wird mit 15 ccm Wasser in einen Kolben oder eine Retorte von 100 ccm Inhalt gespült; der Hals der Retorte wird ein wenig nach oben geführt, damit nichts mechanisch übergerissen wird; Flasche oder Retorte werden mit einem kleinen abwärts gerichteten Liebig'schen Kühler verbunden, dem ein Kölbchen mit Wasser oder Normalnatronlauge vorgelegt wird. Die Flasche oder Retorte ist mit einem Tropftrichter versehen, durch welchen eine Lösung von 5 g krystallisirter Phosphorsäure in 10 ccm Wasser zugegeben wird. Es wird jetzt erhitzt und die Flüssigkeit destillirt, bis sie auf 5—10 ccm eingeengt ist, worauf 25 ccm Wasser durch den Trichter zugegeben werden und wieder destillirt wird, bis die Flüssigkeit ebensoweit wie vorher eingeengt ist; Zusatz von Wasser und Destillation werden 3—4 mal wiederholt, worauf alle Essigsäure übergetrieben sein wird. Das Destillat wird nun mit $n/_{10}$ Natronlauge und Phenolphtaleïn titrirt. Jedes ccm $n/_{10}$ Lange entspricht 0,006 g $C_2H_4O_2$. Die Phosphorsäure darf keine Salpetersäure enthalten; sind darin Chloride vorhanden, so ist dem Inhalt der Retorte ein wenig Silbersulfat hinzuzufügen, um zu verhindern, dass Salzsäure übergeht.

Analyse der Oxalsäure. Die käufliche Oxalsäure ist selten verfälscht und die aus deren Herstellung stammenden Verunreinigungen sind in der Regel nicht bedeutend. Die Menge der reinen Säure kann (bei Abwesenheit anderer Säuren und saurer Salze) durch Titriren mit Normallauge unter Anwendung von Phenolphtaleïn als Indicator genau bestimmt werden. 2 g Oxalsäure ist eine zur Titrirung bequeme Menge.

Jedes ccm Normalnatronlauge entspricht 0,063 g krystallisirter Oxalsäure $C_2O_4H_2 + 2H_2O$.

Verunreinigungen der Oxalsäure. Mineralsalze werden entdeckt durch Veraschen einer Probe, Sulfate durch Lösen in Wasser und Zusetzen von Chlorbaryum und Salzsäure. Organische Stoffe sind ausser der Oxalsäure selbst vorhanden, wenn eine Probe schon beim Erhitzen allein oder mit Schwefelsäure geschwärzt wird.

Oxalsäure und *Oxalate* können unter zuvoriger Umwandlung in Calciumoxalat auf verschiedene Arten bestimmt werden. In Abwesenheit anderer durch Kalksalze fällbarer Säuren kann die Lösung mit Ammoniak neutralisirt und mit Chlorcalcium gefällt werden. Sind Phosphate, Sulfate, Tartrate u. s. w. zugegen, so ist die Flüssigkeit vor Zusatz des Chlorcalcium leicht mit Essigsäure anzusäuern. Das ausgefällte Calciumoxalat kann durch gelindes Glühen in Calciumcarbonat verwandelt und als solches gewogen werden; oder es kann auch in Calciumsulfat verwandelt werden. Besser ist indessen eine der beiden folgenden Methoden: 1) Das Calciumoxalat wird gut mit heissem Wasser gewaschen, in einen Tiegel gebracht und geglüht, wodurch es ins Carbonat und vielleicht theilweise ins Oxyd verwandelt wird, was indessen keinen Unterschied macht. Der geglühte Rückstand wird mit überschüssiger Normalsalpetersäure gelöst, die Lösung wird gekocht und mit Normalnatronlauge zurücktitrirt. 1 ccm Normalsäure = 0,063 g $C_2O_4H_2 + 2H_2O$. 2) Anstatt das Calciumoxalat zu trocknen und zu glühen, kann man es unmittelbar in ein Becherglas bringen, mit Wasser und verdünnter Schwefelsäure behandeln und, wie nachstehend beschrieben, mit Permanganat titriren.

Titrirung von Oxalsäure und Oxalaten mit Permanganat. In Abwesenheit anderer oxydabler Stoffe giebt diese Methode ein bequemes Mittel zur Bestimmung sowohl freier wie gebundener Oxalsäure. Etwa 3,15 g Oxalsäure werden zu 500 ccm in Wasser gelöst und von dieser Lösung werden 50 ccm entnommen, mit etwa 50 ccm verdünnter Schwefelsäure versetzt und auf 50—60° erwärmt. Die Flüssigkeit wird dann mit zehntelnormaler Kaliumpermanganatlösung titrirt, bis eine kurze Zeit dauernde rosa Färbung entsteht. Jedes ccm n/10 Permanganat entspricht 0,0063 g $C_2O_4H_2 + 2H_2O$.

Analyse der Weinsäure (und Tartrate). Die freie Säure ist leicht durch Titriren mit Normalnatronlauge und Phenolphtaleïn zu bestimmen; etwa 2 g sind anzuwenden. Jedes ccm Normallauge entspricht 0,075 g $C_4H_6O_6$.

Verunreinigungen der Weinsäure werden ebenso wie die der Oxalsäure entdeckt. Reine Weinsäure hinterlässt beim Veraschen keinen Rückstand. Zuweilen, wenn auch nicht häufig, findet man mit Bisulfat oder Alaun verfälschte Weinsäure.

Kalium Bitartrat (saures weinsaures Kali) $C_4H_5O_6K$ ist als *Weinstein* (*Argol*) bekannt. Ungenau ist die von Händlern viel gebrauchte Analyse „à la casserole“ und erscheint eine nähere Besprechung derselben unnöthig. Warington, welcher zusammen mit Grosjean zahlreiche werthvolle Abhandlungen über Weinsäure und Citronensäure veröffentlichte, empfiehlt folgende Methoden zur Untersuchung käuflicher Tartrate:

1a) 5 g des fein gepulverten Musters werden mit ein wenig Wasser erhitzt und mit etwa $^3/_4$ der im Ganzen zur Sättigung erforderlichen Menge Normalnatronlauge behandelt; die Flüssigkeit wird gekocht und nach dem Erkalten unter Anwendung von Phenolphtaleïn als Indicator genau mit Normallauge neutralisirt. 1 ccm Normallauge = 0,188 g $C_4H_5O_6K$.

1b) 2 g der Probe werden in einem Platintiegel bei dunkler Rothgluth verascht; die Asche wird in ein Becherglas oder eine Porzellanschale gebracht, mit einem geringen Ueberschuss von Normalschwefelsäure versetzt und gekocht, worauf die überschüssige Säure mit Normallauge zurücktitrirt wird. Von der Alkalität der Asche von 1 g Weinstein wird die Acidität von 1 g nicht geglühten Weinsteins (beide durch Normalalkali ausgedrückt) abgezogen und der Unterschied entspricht dann dem Sättigungsvermögen der als normale weinsaure Salze gebundenen Basen. 1 ccm Normallauge ist in diesem Falle 0,075 g Weinsäure als normalem Tartrat und 0,113 g $C_4H_4O_6K_2$ gleichwerthig.

In Gegenwart von Carbonaten giebt dieses Verfahren nicht die Werthe von sauren und neutralen Tartraten gesondert; jedoch wird die Gesammtmenge Weinsäure genau ermittelt.

2) Die folgende Methode beruht auf der Umwandlung der sämmtlichen vorhandenen Weinsäure in Kaliumbitartrat. 2—4 g der Probe werden mit ein wenig Wasser befeuchtet, zum Kochen erhitzt und mit überschüssigem, neutralem Kaliumoxalat etwa 20 Minuten digerirt, wodurch etwa vorhandenes Calciumtartrat unter Bildung von Kaliumtartrat in das Oxalat verwandelt wird; 1—2 g Kaliumoxalat sollten übrig bleiben. Die Flüssigkeit wird nun beinahe mit Kalilauge neutralisirt, durch ein kleines Filter gegossen und der Rückstand gut ausgewaschen. Filtrat und Waschwässer, welche die gesammte Weinsäure als normales Kaliumtartrat enthalten, werden auf etwa 60 ccm eingeengt, mit 5 g gepulvertem Chlorkalium versetzt und erkalten gelassen, worauf eine starke Lösung von 2—4 g Weinsäure zugesetzt und die Mischung 10 Min. beständig gerührt wird. Das hierdurch ausgeschiedene saure weinsaure Kali wird (am besten mittelst einer Saugpumpe) auf einem Filter gesammelt und mit einer 5 procentigen Chlorkaliumlösung, welche mit Kaliumbitartrat gesättigt ist, ausgewaschen. Der Niederschlag wird in das Becherglas, in welchem die Behandlung ausgeführt wurde, zurückgebracht, in heissem Wasser

gelöst und mit Normallauge unter Anwendung von Phenolphtaleïn als Indicator titrirt. 1 ccm Normallauge = 0,150 g Weinsäure.

Vielen Beifall hat die sog. „Salzsäure-Methode“ von Goldenberg, Géromont & Co.[1]) für Weinsteinhefe und Rohweinstein gefunden und ist durch zahlreiche Controlversuche als zuverlässig erkannt worden: 6 g der Weinsteinprobe werden mit 9 ccm Salzsäure 1,10 sp. Gew. bei Zimmerwärme angerührt, allmählich mit der gleichen Menge Wasser versetzt und unter öfterem Umrühren 1—2 Stunden gerührt, dann mit Wasser zu 100 ccm aufgefüllt und durch ein trockenes Faltenfilter gegossen. Vom Filtrat werden 50 ccm in einem bedeckten Becherglase mit 10 ccm Kaliumcarbonatlösung, welche 3 g K_2CO_3 enthält, längere Zeit gekocht, bis die Kohlensäure ausgetrieben und der Kalk krystallisch abgeschieden ist. Die Lösung wird abgefiltert, gut nachgespült, in einer Schale auf 100 ccm eingedampft, allmählich unter Umrühren mit 2,5 ccm Eisessig angesäuert, mit 100 ccm reinem Alkohol versetzt und gerührt, bis der in der Flüssigkeit schwebende Niederschlag krystallisch erscheint. Nach öfterem Decantiren und Filtern durch ein Filter von 9 cm Durchmesser werden Filter, Niederschlag und Schale durch Auswaschen mit Alkohol von Essigsäure befreit, das Filter mit Niederschlag in ein Becherglas gebracht, die Schale mit siedendem Wasser in das Glas ausgespült und die Lösung mit Normallauge titrirt. Die Zahl der verbrauchten ccm mit 5 multiplicirt, ergiebt die vorhandenen Procente an Gesammtweinsäure. Unter Berücksichtigung des Volumens des in Salzsäure ungelösten Rückstandes sind bei einem gefundenen Gehalt von 20 % Weinsäure 0,7 Procent abzuziehen und allgemein sind für (20 + n) Procent (0,7 + n 0,02) Procent in Abzug zu bringen.

Verunreinigungen. Abgesehen von natürlichen Verunreinigungen sind gemahlener Weinstein und Argol häufig mit verschiedenen Stoffen wie Alaun oder Bisulfat und gelegentlich mit Gyps oder Kalk verfälscht.

Weinstein-Substitut oder *-Ersatz* oder *-Präparat* u. s. w. siehe Seite 362 und 367.

Analyse der Citronensäure. Freie Citronensäure wird durch Titriren mit Normalnatronlauge unter Anwendung von Phenolphtaleïn als Indicator bestimmt (Lackmus ist nicht anwendbar). 1 ccm Normallauge = 0,07 g krystallisirter Citronensäure $C_6H_8O_7 + H_2O$. Citronensäure kann die gleichen Verunreinigungen und Verfälschungen wie Weinsäure enthalten (siehe vorstehend). Früher wurde sie häufig mit Weinsäure verfälscht; dies dürfte aber jetzt in Rücksicht auf den Preis ganz ausser Gebrauch gekommen sein.

[1]) Chemiker-Zeitung 1888, 390; 1889, 356.

Weinsäure kann indessen leicht durch halbstündiges Erhitzen mit conc. Schwefelsäure im Wasserofen erkannt werden; reine Citronensäure verändert sich fast garnicht, während Weinsäure geschwärzt wird; auf diese Weise ist 1% Weinsäure in Citronensäure nachzuweisen. Zur quantitativen Bestimmung der Weinsäure in Citronensäure ist Allen's Methode zu empfehlen, welche auf der Fällung des sauren weinsauren Kali durch eine alkoholische Lösung von essigsaurem Kali beruht.

Oxalsäure kann durch Sättigen mit Ammoniak und Versetzen mit Essigsäure und Chlorcalcium nachgewiesen werden, indem dieselbe einen Niederschlag von oxalsaurem Kalk erzeugt.

Analyse des Wassers.

Die nachfolgenden Angaben beziehen sich nur auf Wasser für Wäsche, Bleiche, Färberei und andere technische Zwecke. Die wesentlich verschiedene Untersuchung des Trinkwassers wird nicht behandelt werden.

Einige einfache Methoden zur qualitativen Prüfung auf die häufiger im Wasser vorkommenden Fremdstoffe wurden Seite 36 und 37 mitgetheilt.

Gesammt-Gehalt an Salzen. 1 Liter Wasser, genau gemessen, wird in einer Platinschale zur Trockne verdampft und der Rückstand mit der Schale gelinde geglüht und gewogen. In vielen Fällen ist das so erhaltene Gewicht eine Controle der Analysen der einzelnen Bestandtheile; in anderen Fällen aber, wenn Salze, wie Calciumnitrat oder Magnesiumcarbonat in bedeutenden Mengen zugegen sind, giebt diese Bestimmung keinen Aufschluss von weiterer Bedeutung.

Kieselsäure. Der Rückstand wird mit verdünnter Salzsäure behandelt, wobei die Schale mit einem Uhrglase zu bedecken ist, um Verluste durch Schäumen zu vermeiden. Die untere Seite des Uhrglases wird in die Schale hinein abgespült, die Lösung zur Trockne verdampft und dann eine Stunde in einem Luftbade bei 130° erhitzt, um die Kieselsäure unlöslich zu machen. Nach dem Erkalten wird starke Salzsäure in etwas grösserer Menge, als zum Anfeuchten des Rückstandes erforderlich, zugesetzt, nach 15—20 Minuten Wasser hinzugefügt und die Flüssigkeit zum Kochen erhitzt. Der Rückstand von Kieselsäure wird nun auf ein kleines eisenfreies Filter gebracht, gut ausgewaschen, getrocknet, verascht und als SiO_2 gewogen.

Thonerde und Eisen-Oxyd. Zum Filtrat und Waschwasser von der Kieselsäure, welche nicht mehr als 100 ccm betragen sollen, wird ein gelinder Ueberschuss von Ammoniak gesetzt und die Flüssigkeit beinahe zum Sieden erhitzt, bis der Ammoniakgeruch verschwunden.

Der Niederschlag wird auf ein kleines Filter gebracht, gewaschen, getrocknet, gelinde geglüht und gewogen. Die aus Thonerde und Eisenoxyd bestehende Asche wird in ein wenig starker Salzsäure gelöst und mit Wasser auf 100 ccm verdünnt. Ist die Menge des Eisens bedeutend (was indessen selten der Fall ist), so kann es durch Zink reducirt und mit $n/_{50}$ Permanganat titrirt werden (vergl. S. 1381). In der Regel ist indessen die Menge des Eisens so gering, dass sie am besten colorimetrisch mittelst Ferrocyankalium oder Rhodankalium bestimmt wird.

Bestimmung des Eisens durch Ferrocyankalium. Man bereitet zunächst eine schwache Eisenoxydlösung von 0,00001 g Eisen in 1 ccm, indem man 0,7 g Mohr'sches Salz (= 0,1 g Fe, vergl. S. 1324) n ein wenig Wasser löst, mit etwas Schwefelsäure ansäuert, mit Salpetersäure oder Permanganat oxydirt, zu einem Liter auffüllt und von dieser Lösung 100 ccm zu einem Liter verdünnt.

Die colorimetrische Bestimmung wird zweckmässig in Nessler'schen Röhren ausgeführt. 10—50 ccm oben beschriebener Lösung des Eisenoxydrückstandes in 100 ccm werden in eine solche Röhre gefüllt, mit 1 ccm starker (eisenfreier) Salzsäure und 1 ccm einer 2 procentigen Ferrocyankaliumlösung versetzt und mit Wasser bis zur 100 ccm Marke aufgefüllt. Zum Vergleich wird von der aus Mohr'schem Salz bereiteten schwachen Eisenlösung soviel, wie muthmaasslich genügen wird, um eine gleich starke Färbung zu liefern (1—5 ccm), in ein gleiches Rohr gefüllt, mit ebensoviel Salzsäure und Ferrocyankalium versetzt und auf 100 ccm verdünnt. Nachdem die Farbe sich einige Minuten entwickeln konnte, werden beide Cylinder verglichen und es wird dann ein neuer Versuch mit je nach Umständen mehr oder weniger der Vergleichslösung gemacht. Bevor das Ferrocyankalium zugesetzt wird, ist die Vergleichslösung ebenso stark wie die zu prüfende Lösung zu verdünnen. Anstatt der Salzsäure kann auch Salpetersäure angewendet werden, welche indessen gänzlich frei von salpetriger Säure sein muss; Salpetersäure, die dem Lichte ausgesetzt war, liefert mit Eisen und Blutlaugensalz eine grüngelbe statt blaue Färbung. Statt in Nessler'schen Röhren kann die Untersuchung auch im Colorimeter (s. u.) ausgeführt werden.

Beispiel. Der das Eisenoxyd aus 1 Liter Wasser enthaltende Niederschlag wurde in Säure gelöst und zu 100 ccm verdünnt. 10 ccm dieser Lösung erzeugen eine ebenso starke Färbung mit Ferrocyankalium, wie 6 ccm der Vergleichslösung. Ein Liter Wasser enthält demnach $0{,}00006 \times 10 = 0{,}0006$ g $= 0{,}6$ mg Eisen im Liter.

Bestimmung des Eisens durch Rhodankalium. Diese Methode, welche von A. Thompson empfohlen wurde, wird ebenso wie die vorhergehende unter Anwendung von Rhodankalium statt Ferrocyankalium

ausgeführt. Sie ist ausserordentlich empfindlich und gestattet 1 Theil Eisen in 50 000 000 Theilen Wasser zu erkennen.

Kalk. Filtrat und Waschwässer von der Thonerde- und Eisenbestimmung werden mit Ammoniak schwach übersättigt und das Calcium wird durch oxalsaures Ammon als Oxalat gefällt. Die Flüssigkeit wird einige Stunden heiss erhalten und dann gefiltert. Der Niederschlag wird ausgewaschen, in einen gewogenen Tiegel gebracht und zuerst gelinde, nachher stärker erhitzt; nachdem die Filterkohle vollkommen verschwunden, lässt man den Tiegel erkalten, behandelt den Inhalt vorsichtig mit 1—2 Tropfen reiner Schwefelsäure und erhitzt wieder, um den Ueberschuss der letzteren zu verjagen. Der Kalk wird dann als Calciumsulfat gewogen. 136 Theile $CaSO_4 = 56$ Theilen CaO.

Magnesia wird im Filtrat und Waschwasser von der Calciumoxalat-Fällung bestimmt. Die Flüssigkeit wird auf 40 ccm eingeengt und mit 1—2 Tropfen einer starken Lösung von Citronensäure und nach dem Erkalten mit Ammoniak im Ueberschuss und etwa 5—10 ccm einer Lösung von phosphorsaurem Natron versetzt. Nach 12 Stunden Stehen wird die Flüssigkeit gefiltert und der Niederschlag, welcher aus Magnesiumammoniumphosphat besteht, gut mit einem kalten Gemisch von 1 Th. Ammoniak und 6 Th. Wasser ausgewaschen. Filter und Niederschlag werden getrocknet und gesondert in einem Tiegel zuerst gelinde, nachher stark geglüht und als Magnesiumpyrophosphat gewogen. 111 Theile $Mg_2P_2O_7 =$ 40 Theile MgO.

Kali und Natron. Die Alkalien werden zweckmässig in einer frischen Probe bestimmt. Ein Liter des Wassers wird mit Salzsäure angesäuert und auf etwa 150 ccm eingeengt. Schwefelsäure, Eisen, Thonerde und Magnesia werden durch Kochen mit etwas Barytwasser entfernt. Der überschüssige Baryt und der Kalk werden aus dem Filtrat durch Digeriren mit kohlensaurem und oxalsaurem Ammon gefällt. Die von diesem Niederschlage gefilterte Lösung wird zur Trockne eingedampft, gelinde geglüht, der Rückstand mit Wasser aufgenommen, die Lösung von etwaigem Unlöslichen abgefiltert und mit Salzsäure zur Trockne eingedampft. Der jetzt erhaltene Rückstand von Alkalichloriden wird wieder gelinde geglüht und gewogen. Wird eine gesonderte Bestimmung des vorhandenen Kali und Natron gewünscht, so kann ersteres durch Platinchlorid oder das Chlor in der Chloridmischung kann bestimmt werden und Kali und Natron werden einzeln berechnet (S. 1336).

Schwefelsäure in Sulfaten. Ein Liter des Wassers wird mit Salzsäure angesäuert, auf etwa 100 ccm eingeengt und mit Chlorbaryum in gelindem Ueberschuss versetzt. Der Niederschlag wird auf einem

kleinen Filter gesammelt, getrocknet, geglüht und als Baryumsulfat gewogen. 233 Theile $BaSO_4$ = 80 Theilen SO_3.

Chlor kann leicht mit Silbernitrat und Kaliumchromat titrirt werden. Man misst 100—500 ccm des Wassers in eine Porzellanschale, fügt 1—2 Tropfen normales Kaliumchromat hinzu und titrirt mit der Silberlösung, bis die gelbe Farbe in orangegelb umschlägt (S. 1330). Die Silberlösung wird zweckmässig auf 4,788 g $AgNO_3$ im Liter gestellt, da dann jedes ccm 0,001 g Chlor anzeigt. Wird Zehntelnormalsilberlösung gebraucht, so entspricht 1 ccm 0,00355 g Chlor.

Kohlensäure. Zur Bestimmung der *völlig gebundenen Kohlensäure* werden 500 ccm Wasser in eine Porzellanschale gemessen und unter Anwendung von Methylorange oder Phenolphtaleïn als Indicator mit Zehntelnormalsäure titrirt. 1 ccm $n/_{10}$ Säure = 0,0022 g CO_2.

Freie und in Bicarbonat gebundene Kohlensäure. Diese Bestimmung ist sehr wichtig für die Berechnung der zum „Weichmachen“ des Wassers nöthigen Menge Kalk oder Natron. Zu empfehlen ist die Pettenkofer'sche Methode. 100 ccm Wasser werden in einem Kolben mit 3 ccm einer starken Chlorbaryumlösung, 2 ccm Chlorammonium und 45 ccm einer Aetzbarytlösung von bekannter Stärke versetzt; der Kolben wird verkorkt, gut geschüttelt und bleibt dann ruhig stehen, damit der Niederschlag von Baryumcarbonat sich absetzen kann. 50 ccm der klaren Lösung werden abgezogen und mit $n/_{10}$ Salpetersäure titrirt. Die Zahl der verbrauchten ccm multiplicirt mit 3 und abgezogen von der Zahl ccm $n/_{10}$ Säure, welche 45 ccm der Barytlösung selbst sättigen, entsprechen der Menge Kohlendioxyd in Zahlen der Zehntelnormalsäure. Jedes ccm $n/_{10}$ Säure = 0,0022 g CO_2 frei oder in Bicarbonat gebunden.

Beispiel. 100 ccm Wasser werden wie oben untersucht. 45 ccm der Aetzbarytlösung werden durch 35,1 ccm Zehntelnormalsalpetersäure gesättigt. 50 ccm der klaren Lösung (also $^1/_3$ des Ganzen) neutralisiren 9,2 ccm Zehntelnormalsalpetersäure.

35,1 — (9,2 × 3) = 7,5 ccm $n/_{10}$ Salpetersäure äquivalent freier oder in Bicarbonat gebundener Kohlensäure in 100 ccm Wasser.

$$0{,}0022 \times 7{,}5 \times 10 = 0{,}1650 \text{ g } CO_2 \text{ im Liter.}$$

Härte des Wassers. Vergl. Seite 31. Die Härte wurde lange Zeit mittelst einer alkoholischen Seifenlösung von bekanntem Gehalt bestimmt; allmählich aber gehen die Chemiker zur acidimetrischen Bestimmung über. Wir beschreiben beide Methoden, geben aber grundsätzlich der letzteren den Vorzug. Die durch Dr. Clark in Aberdeen eingeführte Seifenprobe[1]) giebt in vielen Fällen, z. B. mit

[1]) Nach Chem.-Ztg. 1894, 836 wurde die Probe schon vor Clark von Accum beschrieben.

Wässern, welche hauptsächlich schwefelsauren Kalk enthalten, genaue und zuverlässige Zahlen, aber in zahlreichen anderen Fällen, besonders in Wässern, welche reich an Magnesiumsalzen und freier Kohlensäure sind, ist diese Probe ganz unzuverlässig. Bei jedem Wasser, dessen Härte 12 (bei Magnesiumwässern 5) deutsche Grade übersteigt, entwickelt sich der Schaum nicht regelmässig und es ist nöthig, mit destillirtem Wasser zu verdünnen. A. H. Allen schreibt diesbezüglich[1]:

Ist die Seifenprobe nun auch nicht für allgemeine analytische Zwecke zu empfehlen, so erweist sie sich doch in besonderen Fällen oft und namentlich für die regelmässig wiederholte Untersuchung eines Wassers von annähernd bekannter Beschaffenheit sehr nützlich. Es ist z. B. häufig erforderlich, wenn grosse Mengen Wasser „weich" gemacht werden, täglich oder öfter Prüfungen vorzunehmen. Oder es ist zuweilen nöthig, tägliche oder stündliche Untersuchungen der Schwankungen in der Härte eines Wassers aus einem Brunnen, Strom oder anderen Quellen auszuführen. Für solche und ähnliche Zwecke ist die Seifenprobe sehr bequem.

Härte nach der Seifenprobe. Zur schnellen Bestimmung der Härte des Wassers mittelst Seifenlösung dient in Deutschland meist das Clark'sche Verfahren in der folgenden von A. Faiszt und C. Knausz vorgeschriebenen Ausführung:

Als Reagentien dienen eine titrirte Seifenlösuug und eine Chlorbaryumlösung von bekanntem Gehalt zum Einstellen dieser.

Chlorbaryumlösung. 0,523 g reines krystallisirtes Chlorbaryum ($BaCl_2 + 2$ aq), welche Menge genau 0,120 g Kalk (CaO) entspricht, wird in destillirtem Wasser zu 1 Liter gelöst; 100 ccm enthalten dann eine 12 mg CaO, also 12 deutschen Härtegraden entsprechende Menge Chlorbaryum.

---

[1]) Journ. Soc. Chem. Ind. 1888, 797.

„Dieses Verfahren, das harte Wasser vor dem Titriren mit Seifenlösung zu verdünnen, veranlasst die Frage: „Was wird unter „Härte des Wassers" verstanden? Bedeutet dies die Seife-verzehrende Kraft oder die Menge der vorhandenen Kalk- und Magnesia-Verbindungen, ausgedrückt in Calciumcarbonat?" Wenn unter der „Härte" die Seife-verzehrende Kraft des Wassers verstanden wird, so erscheint es ganz unangebracht und unbillig, das Wasser vor der Bestimmung zu verdünnen. Die Wäscherin und der Fabrikant verdünnen das Wasser nicht; es führt daher irre, wenn man von einem Wasser angiebt, es verzehre ebensoviel Seife wie eins, welches beispielsweise 25 Theile Kalk in 100000 Theilen enthält, während es dies in Wirklichkeit nur nach Verdünnung vor Ausführung der Probe bewirkt, und meiner Ansicht nach sollte daher diese Methode aufgegeben werden. Andererseits genügen die von mir gegebenen Zahlen zum Beweise, dass, falls die „Härte" die Calcium- und Magnesium-Verbindungen im Wasser ausdrücken soll, die Ergebnisse äusserst roh sind."

Seifenlösung. 150 g Bleipflaster (*Emplastrum Lithargyri simplex*), welches durch Kochen von 9 Th. Olivenöl mit 5 Th. Bleiglätte und Wasser bereitet wird, werden auf dem Wasserbade erweicht und mit 40 g reinem Kaliumcarbonat zu einer gleichförmigen Masse verrieben; dieselbe wird mit starkem Alkohol ausgezogen und nach dem Absetzen gefiltert, worauf der Weingeist vom Filtrat destillirt und die zurückgebliebene Seife auf dem Wasserbade getrocknet wird. Von der so erhaltenen Seife (oder statt dessen auch von reiner neutraler weisser Olivenölseife) werden 20 g in Alkohol von 56° Tralles zu 1 Liter gelöst.

In ein etwa 200 ccm fassendes Glas mit gut eingeschliffenem Glasstopfen, welches eine 100 ccm Inhalt anzeigende Marke hat, werden 100 ccm der oben beschriebenen Chlorbaryumlösung gemessen und dann wird aus einer Bürette von der einzustellenden Seifenlösung so lange in Absätzen zugelassen, bis nach dem Schütteln ein dichter weisser Schaum entsteht, der sich wenigstens 5 Minuten lang auf der Oberfläche der Flüssigkeit erhält. (Die Seifenlösung wird anfangs in grösseren Mengen, zuletzt tropfenweise zugesetzt und nach jedem Zusatz wird das Glas in aufrechter Stellung in der Richtung von oben nach unten geschüttelt.) Ist die Seifenlösung richtig bereitet, so werden höchstens 45 ccm gebraucht werden; sie wird dann mit Alkohol von 56° Tr. so weit verdünnt, dass genau 45 ccm derselben mit 100 ccm Chlorbaryumlösung einen dauernden Schaum bilden.

Bei Ausführung der Seifenprobe ist zu beachten, dass die Flüssigkeit nicht zu warm sein darf. Nach G. Buchner[1]) ist es mitunter an heissen Tagen schwierig, eine scharfe Endreaction zu erhalten und verschwand der Schaum unter übrigens gleichen Bedingungen bei der 25° warmen Flüssigkeit schon nach 1 Minute, während er bei der nur 15° warmen fast 8 Minuten stehen blieb.

Bestimmung der Gesammthärte. Uebersteigt die Härte des Wassers 12 Grade (oder bei Gegenwart von Magnesia 5 Grade), so ist dasselbe nicht unmittelbar, sondern erst nach geeigneter Verdünnung mit destillirtem Wasser zur Untersuchung mittelst der Seifenprobe geeignet. Man macht deshalb einen Vorversuch, indem man von dem zu untersuchenden Wasser 20 ccm in einem Reagensglase mit etwa 6 ccm der Seifenlösung versetzt, schüttelt und beobachtet, ob nur ein Opalisiren, eine schwache oder starke Trübung oder ein stärkerer Niederschlag entsteht; bildet sich hierbei eine schaumige Haut, so sind Magnesiasalze in grösserer Menge zugegen und das Wasser ist stark zu verdünnen. Je nach dem Ausfall dieses Vorversuchs misst man bei sehr weichem Wasser 100 ccm, bei härterem 50, 20 oder nur 10 ccm,

[1]) Chem.-Zeitung 1892, 1954.

welche mit bezw. 50, 80 oder 90 ccm destillirtem Wasser zu 100 ccm aufgefüllt werden, in oben erwähnte Stöpselflasche und lässt nun von der Seifenlösung aus der Bürette zufliessen, zuerst in grösserer Menge, nachher jedes Mal 1 ccm, bis nach dem jedesmaligen Schütteln ein dauernder Schaum entsteht; alsdann wiederholt man den Versuch, indem man zuerst bis fast zur Sättigung schnell vorschreitet und zuletzt tropfenweise zusetzt. Die Verdünnung des Wassers kann im Allgemeinen als genügend gelten, wenn 20—45 ccm Seifenlösung verbraucht werden; mehr als 45 ccm dürfen keinesfalls erforderlich sein.

Aus der Zahl der verbrauchten Cubiccentimeter Seifenlösung werden die Härtegrade nach folgender Tafel berechnet, wobei selbstverständlich eine etwaige Verdünnung mit destillirtem Wasser zu berücksichtigen ist.

Tafel von Faiszt und Knausz zur Berechnung der Härte des Wassers nach der Seifenprobe in deutschen Graden.

Verbrauchte Seifenlösung.	Härtegrad.
3,4 ccm	0,5.
5,4 „	1,0.
7,4 „	1,5.
9,4 „	2,0.

Die Differenz von 1 ccm Seifenlösung = 0,25 Härtegrad.

Verbrauchte Seifenlösung.	Härtegrad.
11,3 ccm	2,5.
13,2 „	3,0.
15,1 „	3,5.
17,0 „	4,0.
18,9 „	4,5.
20,8 „	5,0.

Die Differenz von 1 ccm Seifenlösung = 0,26 Härtegrad.

Verbrauchte Seifenlösung.	Härtegrad.
22,6 ccm	5.5.
24,4 „	6,0.
26,2 „	6,5.
28,0 „	7,0.
29,8 „	7,5.
31,6 „	8,0.

Die Differenz von 1 ccm Seifenlösung = 0,277 Härtegrad.

Verbrauchte Seifenlösung.	Härtegrad.
33,3 ccm	8,5.
35,0	9,0.
36,7	9,5.
38,4	10,0.
40,1	10,5.
41,8	10,0.

Die Differenz von 1 ccm Seifenlösung = 0,294 Härtegrad.

Verbrauchte Seifenlösung.	Härtegrad.
43,4 ccm	11,5.
45,0 „	12,0.

Die Differenz von 1 ccm Seifenlösung = 0,31 Härtegrad.

Bequemer ist die Berechnung nach der neuen Tafel von de Koninck[1]), da diese die Cubiccentimeter verbrauchter Seifenlösung in ganzen Zahlen zu Grunde legt.

[1]) Zeitschrift für angewandte Chemie 1888, 570.

Tafel von de Koninck zur Berechnung der Härte des Wassers nach der Seifenprobe in deutschen Graden.

	Härtegrade	Differenz		Härtegrade	Differenz		Härtegrade	Differenz
1,4	0		16	3,72	0,26	31	7,83	0,29
2	0,15	0,25	17	3,98	0,27	32	8,12	0,29
3	0,40	0,25	18	4,25	0,27	33	8,41	0,29
4	0,65	0,25	19	4,52	0,27	34	8,70	0,29
5	0,90	0,25	20	4,79	0,27	35	8,99	0,29
6	1,15	0,25	21	5,06	0,27	36	9,28	0,29
7	1,40	0,25	22	5,33	0,27	37	9,57	0,30
8	1,65	0,25	23	5,60	0,27		9,87	0,30
9	1,90	0,26	24	5,87	0,28		10,17	0,30
10	2,16	0,26	25	6,15	0,28	40	10,47	0,30
11	2,42	0,26	26	6,43	0,28	41	10,77	0,30
12	2,68	0,26	27	6,71	0,28	42	11,07	0,31
13	2,94	0,26	28	6,99	0,28	43	11,38	0,31
14	3,20	0,26	29	7,27	0,28	44	11,69	0,31
15	3,46	0,26	30	7,55	0,28	45	12,00	

Bestimmung der sog. bleibenden Härte (S. 31). Die „bleibende“ Härte des Wassers, welche hauptsächlich durch Calcium- und Magnesiumsulfat verursacht ist, wird bestimmt, indem 250 ccm oder 500 ccm des Wassers $^1/_2$ Stunde gekocht, schnell abgekühlt, mit frisch gekochtem, kaltem reinem Wasser auf die ursprüngliche Menge aufgefüllt und dann hiervon 100 ccm mit Seife wie vorher bestimmt werden. Der Unterschied zwischen dieser und der vorigen Titrirung zeigt die vorher durch Kohlensäure in Lösung gehaltenen Erdalkalicarbonate und die dadurch verursachte „vorübergehende“ Härte an. Nicht zu übersehen ist, dass Calciumcarbonat selbst in reinem Wasser im Verhältniss von ungefähr 3 in 100 000 löslich ist und dass demnach bei Grundlegung der allgemeinen Anschauung von „bleibender“ und „vorübergehender“ Härte die Härte eines Wassers von etwa 3 Th. Calciumcarbonat in 100 000 Th. „bleibend“ ist.

Härte nach acidimetrischer Bestimmung. Die Probe wird in verschiedener Weise ausgeführt.

Die *Gesammthärte* kann folgendermaassen ermittelt werden: 100 ccm des Wassers (oder mehr) werden mit Natriumcarbonat in gelindem Ueberschuss behandelt und in einer Platin- oder Porzellanschale bis auf etwa 25 ccm eingedampft. Die Flüssigkeit wird durch ein kleines Filter gegossen und der Rückstand mit möglichst wenig siedendem (unmittelbar vorher einige Zeit gekochtem) destillirtem Wasser ausgewaschen, bis das Filtrat neutral ist. Die Hauptmenge der als Carbonate gefällten Kalk- und Magnesiasalze bleibt in der Schale, in welche nun das Filter nebst etwa 50 ccm destillirtem Wasser gebracht werden. Es werden 1 oder 2 Tropfen Methylorange oder Lackmoïd und Zehntelnormalsalpetersäure in geringem Ueber-

schuss zugesetzt und, nachdem einige Minuten gekocht ist, wird die überschüssige Säure durch $n/_{10}$ Alkali bestimmt. Jedes verbrauchte ccm $n/_{10}$ Säure entspricht 0,005 g $CaCO_3$ oder 0,0028 g CaO und es ist danach der Gehalt an Kalk- und Magnesiasalzen, in Theilen $CaCO_3$ oder CaO ausgedrückt, leicht zu berechnen. Bei sehr weichem Wasser sind 200—500 ccm desselben zur Bestimmung zu verwenden und unter Umständen ist mit fünfzigstelnormaler Säure und Lauge zu titriren.

Hehner bestimmt die *durch andere als kohlensaure Salze bedingte Härte,* indem er eine gemessene Menge Wasser unter Zusatz einer bekannten Menge Normalnatriumcarbonatlösung in einer Platinschale zur Trockne verdampft, den Rückstand mit kochendem destillirtem Wasser auszieht und das überschüssige Natriumcarbonat im Filtrat mit schwacher Normalsäure bestimmt. Das verbrauchte Natriumcarbonat entspricht den im Wasser nicht als Carbonaten vorhandenen Kalk- und Magnesiasalzen.

Die durch *Erdalkalicarbonate verursachte Härte* kann in Abwesenheit von Alkalicarbonaten leicht durch Titriren von 250 ccm oder 500 ccm des Wassers in einer Porzellanschale mit Zehntelnormalsäure ausgeführt werden. Bei einem Wasser von unbekannter Beschaffenheit ist eine bestimmte Menge genau, wie für Bestimmung der Gesammthärte angegeben, jedoch ohne Zusatz von Natriumcarbonat, einzudampfen und weiter zu behandeln; die durch den Niederschlag verbrauchte Menge Normalsäure entspricht dann den Calcium- und Magnesiumcarbonaten.

Infolge des bereits erwähnten Umstandes, dass auch in Kohlensäure-freiem Wasser die Erdalkalicarbonate ein wenig löslich sind, decken sich die Zahlen, die auf diese Weise für „vorübergehende Härte“ gefunden werden, nicht ganz mit denen der Seifenprobe. Es wurde indessen bereits früher (S. 31) darauf hingewiesen, dass die Ausdrücke „vorübergehende“ und „bleibende“ Härte besser durch „Härte durch kohlensaure Salze“ und „Härte durch andere als kohlensaure Salze“ zu ersetzen sind.

Alkalicarbonate können in dem Wasser bestimmt werden durch Titriren des Filtrates (nach Kochen) mit Normalsäure. 1 ccm $n/_{10}$ Säure = 0,0053 g Na_2CO_3. Das Kochen darf nicht in Glasgefässen ausgeführt werden, da dann zuviel Alkali gefunden werden könnte.

Analyse der Seife.

Die Seifenuntersuchung beschränkt sich vielfach auf die Bestimmung von Wasser, Fettsäuren und Gesammtalkali. Häufig ist indessen auch die Menge des gebundenen und nicht gebundenen Alkalis getrennt, sowie auch das nicht gebundene Fett festzustellen.

Eine vollständige Seifenanalyse umfasst die folgenden Bestim-

mungen: Wasser, nicht gebundenes Fett, gebundene Fettsäuren (als Anhydride zu berechnen), gebundenes Alkali, Kalium- oder Natrium-Hydroxyd, -Carbonat, -Sulfat, -Chlorid, -Silicat, Glycerin, Harz und unlösliche Stoffe (Thon, Sand, Eisenoxyd u. s. w.).

Ausser diesen Bestimmungen ist häufig noch eine Prüfung der Fettsäuren erforderlich, um festzustellen, welche Oele und Fette zur Bereitung der Seife verwendet wurden.

Für die Entnahme von Proben sind bei harten Seifen Schnitte in Form von Scheiben oder Cylindern (mittelst eines Korkbohrers) aus der Mitte der Stücke zu nehmen und bei weichen Seifen ist die äussere Schicht zu entfernen. Die verschiedenen Wägungen sind zu gleicher Zeit zu machen, um Unregelmässigkeiten durch Wasserverlust der Probe vorzubeugen.

Wasser. Die übliche Methode ist, 3—5 g Seife in dünnen Scheibchen in ein Uhrglas oder eine Porzellanschale zu wägen und im Luftbade bei 110° zu trocknen, bis das Gewicht ziemlich gleich bleibt. Bei weichen Kaliseifen ist ein kleiner Glasstab mit zu wägen, um hiermit die Seife von Zeit zu Zeit rühren zu können. Harte Seifen erfordern 2—4 Stunden, weiche Seifen oft viel länger.

Watson Smith empfiehlt folgende Abänderung: 5—10 g Seife in dünnen Scheibchen werden in einen gewogenen Tiegel gebracht, welcher einen kurzen gewogenen Glasstab enthält, der am oberen Ende abgeplattet und am unteren rauh und gezackt ist. Der Tiegel wird in ein durch einen Bunsenbrenner mässig erhitztes Sandbad gesetzt und dessen Inhalt beständig mit dem Glasstab durchgerührt. Die Behandlung kann in etwa 20 Minuten durchgeführt werden. Das Ende erkennt man, indem man nach Entfernung der Lampe ein Uhrglas über den Tiegel hält. Wenn auf diesem keine Feuchtigkeit mehr sichtbar wird, bringt man den Tiegel zum Abkühlen in den Exsiccator und wägt ihn alsdann (zusammen mit dem Glasstäbchen). Sollte selbst die Seife ein wenig anbrennen, so ist der Geruch so durchdringend, das es sofort bemerkt wird und der Verlust daher in der Regel ganz unmerklich bleibt. Mit Kaliseifen und Glycerin enthaltenden Seifen sind die Ergebnisse nicht befriedigend, da es schwierig zu erkennen ist, ob alles Wasser verjagt ist.

Gesammt-Alkali. 5 g Seife werden in etwa 200 ccm heissem Wasser gelöst und unter Anwendung von Methylorange oder Cochenille als Indicator mit $^n/_5$ Schwefelsäure titrirt. Die in Freiheit gesetzten Fettsäuren wirken nicht auf diese Indicatoren. Jedes ccm $^n/_5$ Säure entspricht 0,0062 g Na_2O oder 0,0094 g K_2O. Sollen Kali und Natron getrennt angegeben werden, so wird ein bestimmtes Gewicht Seife mittelst Salzsäure zersetzt und in der gefilterten Lösung wird das Kali, wie Seite 1335 angegeben, mit Platinchlorid bestimmt.

Freies Alkali. Dieses kann in der Seife als Hydroxyd oder als kohlensaures Salz enthalten sein. Die beste Methode der Analyse ist, die trockne Seife mit starkem Alkohol auszuziehen. Etwa 3 g in feinen Scheibchen werden gewogen und ungefähr 2 Stunden im Wasserofen getrocknet; der Wasserofen ist dem gewöhnlichen Luftbade vorzuziehen, da das Aetzalkali in jenem sich weniger leicht während des Trocknens in kohlensaures Salz verwandelt; um diese Fehlerquelle ganz zu vermeiden, muss man einen eigens hergerichteten Ofen anwenden, welcher den Zutritt von Kohlendioxyd verhindert. Die getrocknete Seife wird in ein Faltenfilter gelegt und mit diesem in ein Soxhlet'sches Rohr gebracht, dessen unteres Ende mit einem kleinen Kolben mit weiter Oeffnung verbunden ist; der Kolben ist mit reinem Alkohol gefüllt, der mit ein paar Tropfen Phenolphtaleïn und gerade so viel Aetzalkali versetzt ist, dass die Flüssigkeit ganz schwach rosa gefärbt wird (1—2 Tropfen $^{n}/_{10}$ Lauge genügt in der Regel); der Kolben ist bis zum Halse in Wasser, welches ganz oder beinahe kocht; das obere Ende des Soxhlet'schen Rohres trägt einen aufrechten Liebig'schen Kühler. Der Alkohol verdampft in das Soxhlet'sche Rohr, verdichtet sich und fliesst durch den kleinen Heber in den Kolben zurück, die gelöste Seife mit sich führend; das Kochen wird fortgesetzt, bis alle Seife gelöst ist; die hierfür erforderliche Zeit schwankt sehr je nach Art der Seife und der Schnelligkeit des Kochens; im Durchschnitt werden 2—4 Stunden erforderlich sein. Die alkoholische Lösung enthält die reine Seife, sowie das etwa gegenwärtige Glycerin und Aetzalkali. Ist Aetzalkali zugegen, so ist die Lösung rosa gefärbt und wird mit Zehntelnormalsäure titrirt, bis die Farbe verschwindet. Jedes ccm $^{n}/_{10}$ Säure entspricht 0,004 g NaOH oder 0,0056 g KOH. Der in Alkohol unlösliche Rückstand kann ausser kohlensaurem auch salzsaures, schwefelsaures und kieselsaures Kali und Natron, Sand und dergl. enthalten. Er wird in Wasser gelöst und mit $^{n}/_{10}$ Säure und Methylorange als Indicator titrirt. Jedes ccm Zehntelnormalsäure entspricht 0,0053 g Na_2CO_3 oder 0,0069 g K_2CO_3. Für eine genaue Bestimmung des Rückstandes siehe Leeds Anweisung (S. 1361).

Freies Alkali wird zuweilen durch Fällung einer Seifenlösung mit einer starken Lösung von reinem Chlornatrium und Titriren des Filtrates mit Normalsäure bestimmt. Diese Methode ist nach C. R. A. Wright und C. Thompson[1]) nicht genau, giebt aber, mit Cocosnussöl oder Palmöl bereitete Seifen ausgenommen, ziemlich annähernde Zahlen und ist schnell auszuführen.

Gebundenes Alkali. Das als Carbonat und — falls solches zugegen — als Silicat vorhandene Alkali und das Aetzalkali werden vom Ge-

[1]) Journ. Soc. Chem. Ind. 1885, 625.

sammtalkali abgezogen und der Unterschied ergiebt das mit Fettsäuren als Seife „gebundene Alkali". Das gebundene Alkali kann auch in der alkoholischen Lösung bestimmt werden, nachdem etwa vorhandenes Aetzalkali oder freie Fettsäuren in Gegenwart von Phenolphtaleïn gesättigt wurden, indem die Lösung mit Wasser und einigen Tropfen Methylorange versetzt und mit Normalsäure titrirt wird. Die so verbrauchte Säure entspricht dem gebundenen Alkali. Auch kann dieses aus der Menge alkoholischer Normallauge berechnet werden, welche bei der unten folgenden Methode zur Sättigung der in Freiheit gesetzten Fettsäuren erforderlich ist. Da die Menge des Gesammtalkali bestimmt wurde, so giebt dies ein Mittel, das freie Alkali durch Differenz zu berechnen.

Fettsäuren. Bei einer sorgfältigen Bestimmung aller anderen Bestandtheile der Seife können die Fettsäuren, wie von Watson Smith empfohlen[1]), leicht und genau aus der Differenz berechnet werden.

Nach einer vielfach angewendeten Methode wird die wässerige Lösung von 5 g Seife mit Schwefelsäure oder Salzsäure zersetzt und die ausgeschiedenen Fettsäuren gewogen. Sind dieselben weich, so wird der heissen Seifenlösung eine gewogene Menge hartes weisses Wachs oder Paraffin zugesetzt und nach dem Erkalten wird der entstandene Kuchen vorsichtig entfernt, getrocknet und gewogen. Oft ist es schwierig, die ganze Masse der Fettsäuren aus dem Glase zu entfernen und zuweilen ist ein bedeutender Theil der Fettsäuren in Wasser löslich, welche Schwierigkeit zum Theil durch Zusetzen von Salz überwunden wird. Annähernd kann die Menge der Fettsäuren in der Flüssigkeit bestimmt werden, indem sie in zwei gleiche Hälften getheilt und die eine mit Natronlauge und Methylorange, die andere mit Natronlauge und Phenolphtaleïn als Indicator titrirt wird; der Unterschied beider Titrirungen ergiebt die vorhandenen Fettsäuren in Zahlen der Normalsäure.

Vorzuziehen ist folgendes Verfahren zur Bestimmung der Fettsäuren: Etwa 3 g Seife werden in 50—60 ccm Wasser gelöst und in einen Scheidetrichter von 200 ccm Inhalt gebracht. Die Seife wird mit einem geringen Ueberschuss Salzsäure zersetzt und nach dem Erkalten werden 50 ccm Aether zugesetzt und das Ganze gut geschüttelt. Nachdem die Flüssigkeit sich in zwei Schichten getrennt, wird die saure Lösung abgezogen und die ätherische Lösung zwei- bis dreimal im Scheidetrichter mit Wasser gewaschen. Die ätherische Lösung der Fettsäuren wird dann in einen gewogenen kleinen weithalsigen Kolben gelassen, der Scheidetrichter mit Aether in denselben nachgespült und der Aether darauf abdestillirt. Der Rückstand von Fettsäuren wird in einem Wasserofen getrocknet und gewogen. Um das gewöhnlich im Rückstand enthaltene Wasser zu

[1]) Journ. Soc. Dyers & Col. 1884, 31.

entfernen wird ein wenig starker Alkohol hinzugefügt, bevor der Kolben in den Ofen gesetzt wird.

Bei beiden Verfahren schliesst natürlich der gefundene Werth etwa vorhandenes ungebundenes Fett und unverseifliche Stoffe mit ein. Diese werden entweder besonders bestimmt und abgerechnet oder die Seife wird zunächst getrocknet und mit Petroleumäther ausgezogen. Indessen vernothwendigt sich dies in der Praxis nicht häufig.

Die als freie Fettsäuren gewogenen Fettstoffe sind in der Seife an Kali und Natron gebunden enthalten, müssen daher für eine genaue Analyse in ihre Anhydride umgerechnet werden. In der Regel genügt hierfür Multiplication der gefundenen Zahl mit 0,97.

C. Rawson[1]) beschreibt das folgende titrimetrische Verfahren zur Bestimmung der Fettsäuren in Seife. Die Fettsäuren aus einem bestimmten Gewicht Seife werden in etwa 500 ccm heissem neutralem Alkohol gelöst und unter Anwendung von Phenolphtaleïn als Indicator mit alkoholischer Normalkalilauge titrirt. Kennt man die (durch nachstehendes Verfahren leicht zu bestimmende) Verseifungszahl (Seite 378), so ist der Procentsatz leicht zu berechnen. Die Arbeit ist leicht auszuführen durch Zersetzen der Seife mit Salzsäure und Schütteln mit Aether in einem Scheidetrichter, wie oben beschrieben; anstatt aber den Aether zu verjagen und den Rückstand zu wägen, mischt man die ätherische Lösung mit etwa 50 ccm neutralem Alkohol und titrirt unmittelbar mit alkoholischer Fünftelnormalkalilauge.

Beispiel. 3 g Seife werden mit Salzsäure zersetzt und die freigemachten Fettsäuren sättigen 35 ccm alkoholische $^{n}/_{5}$ Kalilauge. Die Verseifungszahl der Fettsäuren sei 276. Demnach ist 1 ccm $^{n}/_{5}$ KOH = 0,0552 g Fettsäure.

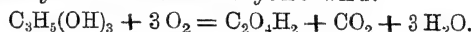
$$\frac{0{,}0552 \times 35 \times 100}{3} = 64{,}40 \text{ Procent Fettsäure.}$$

Freies Fett und unverseifliches Fett. Diese mögen bestimmt werden durch Ausziehen der getrockneten Seife im Soxhlet'schen Rohr mit leichtem Petroleumäther, welcher zuvor auf dem Wasserbade destillirt wurde; die Methode leidet jedoch an dem Mangel, dass die Seife in dem Lösungsmittel nicht ganz unlöslich ist. Es ist deshalb das von Allen empfohlene Verfahren vorzuziehen, wonach die Seife in Wasser gelöst und im Scheidetrichter mit Aether geschüttelt wird; nachdem die Flüssigkeit sich getrennt (was häufig sehr lange dauert), wird die ätherische Lösung mit Wasser gewaschen und in einen gewogenen Kolben gebracht; der Aether wird abdestillirt und der Rückstand getrocknet und gewogen; die wässerige Seifenlösung

[1]) Journ. Soc. Dyers & Col. 1885, 58.

ist ein zweites Mal mit Aether auszuschütteln, falls die Menge der unverseiflichen Stoffe nicht sehr gering ist.

Glycerin. Nach Leed's Anweisung (S. 1361) wird Glycerin durch Wägen bestimmt; jedoch verflüchtigt sich Glycerin bei 100° schon recht stark und die Ergebnisse sind daher zu niedrig. In Abwesenheit von Zucker kann Glycerin nach Benedikt und Zsigmondy's Verfahren, welches zuerst von Wanklyn empfohlen und auch von Fox geprüft wurde, bestimmt werden; dasselbe beruht auf der Thatsache, dass Glycerin in alkalischer Lösung durch Permanganat zu Oxalsäure, Kohlendioxyd und Wasser oxydirt wird:

$$C_3H_5(OH)_3 + 3\,O_2 = C_2O_4H_2 + CO_2 + 3\,H_2O.$$

Für die Bestimmung des Glycerins in Seife werden 10 g Seife in Wasser gelöst und mit verdünnter Salzsäure zersetzt; die Lösung wird von Fettsäuren befreit, auf 400 ccm verdünnt und mit 10—15 g Aetzkali stark alkalisch gemacht. Es wird jetzt eine starke Lösung von Kaliumpermanganat zugesetzt, bis die Farbe der Flüssigkeit von grün in blauschwarz übergeht, und dann wird die Mischung eine Stunde gekocht, worauf das überschüssige Permanganat durch Hinzufügen einer starken Lösung von schwefligsaurem Natron zerstört und die Flüssigkeit gefiltert wird. Das Filtrat wird mit Essigsäure angesäuert, gekocht und zur Fällung der Oxalsäure mit Calciumacetat versetzt. Der entstehende Niederschlag kann Kieselsäure und Gyps enthalten und darf daher nicht als Carbonat gewogen werden. Man kann ihn glühen und den Kalk nach Seite 1343 mit Normalsalpetersäure und Normalnatron titriren, oder besser löst man das Calciumoxalat unmittelbar in verdünnter Schwefelsäure und bestimmt die Oxalsäure durch Titriren mit $n/_{10}$ Permanganat (S. 1343). 56 Theile CaO oder 126 Theile $C_2O_4H_2 + 2H_2O$ entsprechen 92 Theilen Glycerin.

Harz. Gladding's Verfahren (Leed's Anweisung S. 1361) wird ziemlich allgemein als das beste zur Bestimmung von Harz in Seifen angesehen, obwohl es zu verschiedenen Einwänden Anlass giebt. Für die Löslichkeit des ölsauren Silbers ist eine ziemlich bedeutende Correctur zu machen und zwar ist diese nach Wright und Thompson[1]) für verschiedene Fette durchaus nicht die gleiche. Gladding macht eine Correctur von 0,00235 g für jede verdampfte 10 ccm der ätherischen Lösung.

E. Twitchell[2]) beschrieb ein Verfahren, welches sehr befriedigende Ergebnisse geliefert hat. 2—3 g Fett- und Harzsäuren (durch Zersetzung von Seife mit verdünnter Salzsäure erhalten) werden in der

[1]) Chem. News (1886) **53,** 165.
[2]) Journal of analytical Chemistry 1891, 379.

zehnfachen Raummenge absoluten Alkohols gelöst und durch die in einem Kolben befindliche Flüssigkeit wird ein mässig schneller Strom Salzsäure geleitet; der Kolben wird zwecks Kühlung in ein Gefäss mit kaltem Wasser gestellt. Die Salzsäure wird schnell aufgenommen und nach etwa 40 Minuten scheiden sich die Aether der Fettsäuren ab und schwimmen auf der Oberfläche. Der Kolben wird nun entfernt und bleibt noch eine halbe Stunde stehen, damit die Verbindung zwischen dem Alkohol und den Fettsäuren vollständig wird. Alsdann wird die Flüssigkeit mit der fünffachen Menge Wasser verdünnt und gekocht, bis die saure Lösung klar erscheint und die Aether zusammen mit den gelösten Harzsäuren obenauf schwimmen. Nach dem Abkühlen wird etwas leichter Petroleumäther zugesetzt und das Ganze in einen Scheidetrichter gebracht; die saure Lösung wird abgelassen und die Naphtalösung (welche etwa 50 ccm beträgt) wird mit Wasser gewaschen. Hierauf wird eine Lösung von $^1/_2$ g Aetzkali, 5 ccm Alkohol und 50 ccm Wasser in den Scheidetrichter gegossen und das Ganze geschüttelt; die Harzsäuren werden dadurch verseift und die Aether der Fettsäuren verbleiben im Petroleumäther. Die Lösung der Harzseife wird nun abgezogen und mit Salzsäure zersetzt und das Harz wird gesammelt, getrocknet und gewogen. Anstatt es zu wägen, kann man es auch durch Titriren mit Normallauge bestimmen; in diesem Falle wird Methyläther statt der Naphta angewendet und das Waschen mit Wasser so lange fortgesetzt, bis die Waschwässer nicht mehr sauer sind; dann werden 50 ccm neutraler Alkohol zu der Lösung des Harzes und der Fettäther im Scheidetrichter gefügt und unter Anwendung von Phenolphtaleïn als Indicator wird mit Normalalkali titrirt; unter diesen Umständen werden die Aether der Fettsäuren nicht durch das Alkali verändert. Verseifungszahl oder Verbindungsgewicht der Harzsäuren wird zu 346 angenommen.

Die nebenstehende Anweisung für die vollständige Analyse der Seife wurde von A. R. Leed's[1]) gegeben.

Bestimmung der Fette in Seifen. Bei der Analyse von Seifen ist häufig zu bestimmen, welche Oele und Fette zu deren Herstellung verwendet wurden. Es ist dies der weitaus schwierigste Theil der Aufgabe. Mancherlei Aufschluss ertheilt im Allgemeinen eine Bestimmung der Verseifungszahl der Fettsäuren, ferner ihres specifischen Gewichts und ihrer Schmelz- und Erstarrungspuncte.

Verseifungszahl. Etwa 5 g der Fettsäuren (frei von Wasser) werden in 60—70 ccm heissem neutralem Alkohol gelöst und unter Anwendung von Phenolphtaleïn als Indicator mit halbnormaler alko-

[1]) Chemical News (1883) **48**, 166. Ztschr. f. anal. Chem. (1884) **23**, 263.

Leed's Anweisung zur Untersuchung von Seife.

5 g Seife werden abgewogen und bei 100° getrocknet. Der Verlust entspricht dem Wassergehalt. Der Rückstand wird mit Petroleumäther behandelt.

- Der Auszug besteht aus nicht gebundenem Fett. Trocknen bei 100° und wägen.
- Rückstand besteht aus Seife und Mineralbestandtheilen. Derselbe wird mit Alkohol ausgezogen.
  - Der Auszug enthält die Seife (Fettsäuren, Harz, gebundenes Alkali), Glycerin und freies Alkali. Zwei bis drei Tropfen Phenolphtaleïn zusetzen und, falls nöthig, mit Normalschwefelsäure titriren.
    - Die verbrauchte Schwefelsäure entspricht dem freien Alkali, welches als NaOH berechnet wird.
    - Wasser in grossem Ueberschuss zusetzen und den Alkohol durch Kochen verjagen. Mit überschüssiger Normalschwefelsäure zersetzen. Kochen, filtern, auswaschen.
      - Filtrat enthält gebundenes Alkali und Glycerin. Mit Normallauge titriren.
        - Schwefelsäure entspricht dem in der Seife gebundenen Alkali, welches als Na_2O berechnet wird.
        - Nach Titrirung auf dem Wasserbade zur Trockne verdampfen. Mit absolutem Alkohol behandeln. Die alkoholische Lösung in einer gewogenen Schale eintrocknen und als Glycerin wägen.
      - Rückstand besteht aus Fettsäuren und Harz. Bei 110° trocknen und wägen. Einen beliebig. Theil in 20 ccm starkem Alkohol lösen u. unter Anwendung v. Phenolphtaleïn als Indicator m. Aetznatron in gel ndem Ueberschuss verseifen. Kochen, kühlen und mit Aether bis zu 100 ccm auffüllen. Mit feingepulvertem Silbernitrat versetzen und 10 Min. gut schütteln. Absitzen lassen.
        - Der Niederschlag besteht aus ölsaurem, palmitinsaurem und stearinsaurem Silber.
        - Lösung ist harzsaures Silber. 50 ccm der gesammten 100 ccm filtern u. m. 20 ccm HCl (1:20) zersetzen. Das Chlorsilber absitzen lassen u. einen beliebigen Theil d. ätherisch. Lösung i. ein. gewog. Schale verdampfen. Bei 110° trocknen u. wägen. Unt. Berechnung d. Correctur f. Oelsäure entspricht d. Gew. d. Harzes. Dies Gewicht abgezog. v. Gesammtgew. d. Fettsäuren u. d. Harzes ergiebt d. Gewicht d. Fettsäuren.
  - Rückstand besteht aus Chlornatrium, kohlensaurem, schwefelsaurem, kieselsaurem Natron, Stärke und unlöslichen Stoffen. Waschen mit 60 ccm Wasser.
    - Filtrat enthält Chlornatrium, kohlensaures, schwefelsaures und kieselsaures Natron; wird in 4 gleiche Theile getheilt.
      - Chlornatrium: Titriren mit salpetersaurem Silber oder wägen als Chlorsilber. Berechnen als Chlornatrium NaCl.
      - Kohlensaures Natron: Titriren mit Normalschwefelsäure und berechnen als Natriumcarbonat CO_3Na_2.
      - Schwefelsaures Natron: Wägen als Baryumsulfat und berechnen als Natriumsulfat SO_4Na_2.
      - Kieselsaures Natron: Mit Salzsäure zersetzen, die Kieselsäure abscheiden und sowohl diese, wie auch das damit gebunden gewesene Natron bestimmen.
    - Rückstand enthält Stärke und unlösliche Stoffe. Das Filter wird getrocknet und gewogen, wodurch das Gewicht dieses Rückstandes ermittelt wird.
      - Stärke: Die Stärke wird invertirt und mit Fehling's Lösung titrirt.
      - Das Gewicht der so ermittelten Stärke wird von dem des Gesammtrückstandes abgezogen und der Unterschied entspricht dem Gewicht der unlöslichen Stoffe.

holischer Kalilauge titrirt. Das Gewicht der angewendeten Fettsäuren in Milligrammen, dividirt durch die Hälfte der verbrauchten ccm halbnormaler Kalilauge, ergiebt die Verseifungszahl (S. 378).

Specifisches Gewicht wird am besten in einem kleinen Sprengel'schen Rohre von etwa 7 ccm Inhalt bei 100 ° ermittelt. Zunächst wird das Gewicht des trocknen Rohres und des in ihm enthaltenen Wassers bei 15,5 ° bestimmt. Alsdann wird das Rohr mit der geschmolzenen Fettsäure gefüllt und in die Oeffnung eines Erlenmeyerkolbens gehängt, in welchem Wasser in lebhaftem Kochen erhalten wird. Das flüssige Fett dehnt sich aus und fliesst in Tropfen aus der feinen Oeffnung. Wenn keine weitere Ausdehnung eintritt, wird das an der Oeffnung hängende Oel mittelst Filterpapier sorgfältig entfernt und das Rohr abgetrocknet und kalt gewogen. Das so erhaltene Gewicht durch das Gewicht des Wassers bei 15,5° dividirt ergiebt die Dichte der Fettsäuren bei 100°, bezogen auf Wasser bei 15,5° als Einheit.

Schmelzpunct der Fettsäuren ist bequem in folgender Weise zu bestimmen. Ein mässig enges Glasrohr wird in ein langes feines Rohr ausgezogen, welches in Stücke von etwa 8 ccm Länge zerschnitten wird. Eins dieser Stücke wird in die geschmolzene Fettsäure getaucht und eine nur geringe Menge derselben (eine Säule von 2—3 mm bildend) wird aufgezogen und erstarren gelassen. Nach etwa 1 Stunde (nicht früher) wird das Rohr mittelst eines kleinen Gummiringes (eines von einem engen Gummischlauche abgeschnittenen Stückchen) so an einem Thermometer befestigt, dass die Fettsäure unmittelbar an der Kugel ist. Das Thermometer mit dem Röhrchen wird nun in ein kleines Becherglas oder Probirrohr mit Wasser gesenkt, welches in einem mit Wasser gefüllten Erlenmeyerkolben hängt. Letzterer wird mit mittelst eines Gasbrenners erhitzt und Thermometer und Substanz im Röhrchen werden sorgfältig beobachtet, wobei die Wärme nicht schneller als etwa $^1/_2$° in der Minute steigen soll. Sobald die Fettsäuren schmelzen, was meist ganz scharf zu erkennen ist, wird der Wärmegrad sofort abgelesen und aufgeschrieben.

Erstarrungspunct wird nach Allen am besten in folgender Weise bestimmt: Ein etwa 13 cm langes und $1^1/_2$—2 cm weites Probirrohr wird mittelst eines Korkringes in der Oeffnung eines leeren Kolbens befestigt. Das (erwärmte) Rohr wird zu zwei Drittel mit der geschmolzenen Fettsäure gefüllt und ein (vorher erwärmtes) empfindliches Thermometer wird in die Flüssigkeit gehängt, so dass die Quecksilberkugel vollständig eingetaucht ist. Wenn die Fettsäuren am Boden des Rohres zu erstarren beginnen, ist das Thermometer sorgfältig zu beobachten. Der Inhalt des Probirrohres wird dann langsam gerührt, indem das Thermometer im Kreise erst dreimal rechts herum und darauf ebenso oft links herum geführt wird. Zuerst fällt das Quecksilber ein

wenig, aber alsbald steigt es deutlich und bleibt dann wenigstens 2 Minuten stehen. Der hierbei angezeigte Wärmegrad ist der Erstarrungspunct der Substanz und es werden sehr gleichmässige Ergebnisse erhalten.

Die folgende Tafel, welche hauptsächlich nach Allen's *Commercial Organic Analysis* zusammengestellt ist, giebt Aufschluss über die bei den vorhergehenden Untersuchungen gefundenen Zahlen:

Ursprung der Fettsäuren.	Verseifungszahl oder Verbindungsgewicht.	Specifisches Gewicht bei 100 °, bezogen auf Wasser bei 15.5 °.	Schmelzpunct °C.	Erstarrungspunct °C.
Olivenöl	279	0,842	26	21
Baumwollsaatöl	277	0,848	36	30—35
Rappöl	320	0.842	19,5	15—18
Leinöl	307	0,858	18	13—17
Talg	273	0.836	45	43—50
Palmöl	270	0,837	47—50	42—46
Cocosnusöl		0,835	24	20,5

Der *Reinigungswerth* einer Seife, besser das *Wasser-Erweichungs-Vermögen* genannt, wird zuweilen auf die gleiche Weise wie die Härte des Wassers (S. 1350) bestimmt, indem 5 g Seife in 300 ccm 90 % igem Alkohol gelöst, mit Wasser zu 500 ccm verdünnt und 100 ccm mit Chlorbaryumlösung titrirt werden. Werden 2 oder mehr Proben auf diese Weise verglichen, so steht das Erweichungsvermögen im umgekehrten Verhältniss zur Zahl der verbrauchten Cubiccentimeter Seifenlösung. Die Ergebnisse sind nur annähernd genau. Diese Untersuchung ist aber trotzdem von Werth, weil die verschiedenen Fettsäuren die Kalk- und Magnesiasalze des Wassers nicht gleichmässig fällen und erst reinigend wirken, wenn diese Salze gefällt sind und Schaumbildung auftritt. Die Bestimmung der Fettsäuren und fettsauren Salze giebt also noch keinen vollständigen Aufschluss über die reinigende Kraft der Seife bei Verwendung von hartem Wasser. Das höchste Wassererweichungsvermögen zeigen Stearinsäure, Oelsäure und die Fettsäuren des Hammeltalgs, das Geringste diejenigen des Ricinus- und Türkischrothöls, des Leinöls, Palmkernöls und der verseiflichen Bestandtheile des Wollschweisses.[1])

Analyse des Türkisch-Roth-Oels.

Das Türkischrothöl des Handels ist eine durchsichtige, mehr oder minder dickflüssige gelb bis braun gefärbte Flüssigkeit. Je nach der Art seiner Zusammensetzung enthält es das Radical der Schwefelsäure und liefert dann beim Erhitzen mit Salzsäure Schwefelsäure oder es ist auch schwefelfrei. (Vergl. S. 328 u. flgde.) Gutes Türkischrothöl muss sich in Ammoniak vollständig lösen und darf dann beim Verdünnen

[1]) Richardson und Jaffé, Journ. Soc. Chem. Industry 1899, 999.

mit Wasser keine Trübung geben. Mit Wasser geschüttelt muss es sich vollständig emulgiren und darf erst nach längerem Stehen Oeltropfen abscheiden.

Bei der Analyse des Türkischrothöls ist entsprechend dessen Zusammensetzung der Gehalt an Gesammtfett, Neutralfett, Fettsäuren, Schwefelsäureäthern von Fettsäuren (sulfirten Fettsäuren), Schwefelsäure, Natron und Ammoniak zu bestimmen. R. Benedict empfiehlt etwa folgende Methode der Bestimmung:

Gesammtfett. Etwa 4 g der Probe werden in einer dünnwandigen halbkugelförmigen Glasschale von 125 ccm Inhalt, welche vorher zusammen mit einem Glasstabe gewogen wurde, allmählich mit 20 ccm Wasser verrührt; ist die Flüssigkeit trübe, so wird nach Zusatz eines Tropfens Phenolphtaleïn bis zur schwachalkalischen Reaction Ammoniak zugegeben, worauf sich Alles löst. Nun setzt man 15 ccm mit der gleichen Menge Wasser verdünnter Schwefelsäure und dann 6—8 g Stearinsäure hinzu und erhitzt so lange zum schwachen Sieden, bis das Fett sich klar abgeschieden hat; alsdann lässt man erkalten, hebt den erstarrten Kuchen mit dem Glasstabe heraus und legt ihn vorläufig auf Fliesspapier. Die zurückbleibende Flüssigkeit erhitzt man auf dem Wasserbade, bis die zurückgebliebenen Fetttheilchen zu 1 oder 2 Tropfen vereinigt sind, entfernt die Schale vom Wasserbad und bringt die Fetttropfen durch Neigen der Schale an deren Wandung, wo sie alsbald erstarren. Jetzt giesst man die Lauge ab, spült mit Wasser ab, bringt den Fettkuchen in die Schale zurück und erhitzt nun vorsichtig unter beständigem, nicht einen Augenblick zu unterbrechendem Umrühren über einer kleinen Flamme, welche den Boden der Schale nicht berührt, bis kein knatterndes Geräusch mehr auftritt und eben weisse Dämpfe zu entweichen beginnen. Nach dem Erkalten wird gewogen und Schale, Glasstab und Stearinsäure vom Gesammtgewicht abgezogen. Der Unterschied entspricht dem Gesammtfett.

Neutralfett. Etwa 30 g der Probe werden in 50 ccm Wasser gelöst und mit 20 ccm Ammoniak und 30 ccm Glycerin versetzt und 2 Mal mit je 100 ccm Aether ausgeschüttelt. Der Aether wird durch Schütteln mit Wasser von ganz kleinen Mengen Seife befreit und abdestillirt, worauf der Rückstand in einem gewogenen Becherglase zuerst auf dem Wasserbade, nachher im Luftbade getrocknet und dann gewogen wird. Das Gewicht ist das der im Türkischrothöl enthaltenen Neutralfette.

Schwefelsäureäther von Fettsäuren (*Sulfirte oder lösliche Fettsäuren*). 5—10 g des Musters werden in einem Druckfläschchen in 25 ccm Wasser gelöst, mit 25 ccm rauchender Salzsäure versetzt und im Oelbade 1 Stunde auf 130—150° erhitzt. Alsdann wird der Inhalt des

Fläschchens mit Wasser verdünnt, in ein Becherglas gebracht, mit etwas (nicht gewogener) Stearinsäure versetzt, aufgekocht und nach dem Erkalten gefiltert. Im Filtrat bestimmt man die Schwefelsäure durch Fällen mit Chlorbaryum, zieht von der gefundenen, als SO_3 berechneten Menge die nicht an Fettsäuren gebundene Schwefelsäure (s. u.) ab und rechnet den Rest durch Multiplication mit dem Factor 4,725 auf Fettsäureschwefelsäureäther um.

Fettsäuren, welche entweder frei oder an Natron oder Ammoniak gebunden vorhanden sein können, findet man durch Abrechnung der Neutralfette und Schwefelsäureäther vom Gesammtfett. Der Rest entspricht den Fettsäuren, welche ebenso wie Seite 1358 durch Multiplication mit 0,97 als Anhydride berechnet werden können.

Schwefelsäure. Zur Bestimmung der an Natron oder Ammoniak gebundenen Schwefelsäure wird eine gewogene Menge des Oels in Aether gelöst und einige Male mit einigen ccm schwefelsäurefreier Kochsalzlösung ausgeschüttelt; die Auszüge werden vereinigt, verdünnt, gefiltert und mit Salzsäure und Chlorbaryum gefällt. Aus dem Gewichte des Baryumsulfates wird die Menge der an Alkalien gebundenen Schwefelsäure berechnet. Man kann auch die Gesammtmenge der Schwefelsäure durch Schmelzen mit Aetzkali und Salpeter nach Liebig bestimmen und dann den Gehalt an sulfirten Fettsäuren oder an Sulfaten aus der Differenz berechnen.

Natron. 7—10 g Oel werden in etwas Aether gelöst und viermal mit je 5 ccm verdünnter Schwefelsäure (1 : 6) ausgeschüttelt. Die vereinigten Auszüge werden auf dem Wasserbade eingedampft, durch Erhitzen auf dem Sandbade von überschüssiger Schwefelsäure befreit, endlich stärker geglüht und gewogen. Aus dem Gewicht wird das Natron als Na_2O berechnet. 142 Theile $Na_2SO_4 = 62$ Theilen Na_2O.

Ammoniak. Zur Bestimmung des Ammoniaks wird das Oel in gleicher Weise mit verdünnter Schwefelsäure ausgeschüttelt, der Auszug mit Natronlauge destillirt und das übergehende Ammoniak in überschüssiger Normalsalzsäure aufgefangen, welche alsdann mit Normallauge zurücktitrirt wird.

Abstammung des Oeles. Um festzustellen, ob das Türkischrothöl aus reinem Ricinusöl dargestellt ist, bereitet Benedict einige Gramme des Gesammtfettes wie oben beschrieben, jedoch ohne Zusatz von Stearinsäure, und bestimmt die Acetyl- und Jodzahl (worauf wir nicht näher eingehen können). Wird die Acetylzahl bei 140 oder höher, die Jodzahl nicht viel niedriger als 70 gefunden, so liegt ein Product aus reinem Ricinusöl vor; ist eine der Zahlen oder sind beide viel kleiner, so ist es aus einer Mischung von Ricinusöl mit anderen Oelen oder auch aus Olivenöl, Baumwollsaatöl, Oelsäure u. A. m. bereitet.

Arthur Wilson[1]) (vergl. auch Seite 336) bestimmt Türkischrothöle in folgender Weise: Zur Bestimmung des Gesammtfetts werden 5 ccm des Musters mit 10 ccm gesättigter Kochsalzlösung, 0,5 ccm verdünnter Salzsäure (1 : 2) und 50 ccm Aether in einem Scheidetrichter gemischt und nach Abscheiden des Aethers nochmals mit 25 ccm Aether ausgeschüttelt, welche dann mit dem ersten Auszug vereinigt werden. Der Aether wird abdestillirt und das Fett durch einen Luftstrom getrocknet. Das zurückbleibende Fett wird dann noch mit Alkohol gereinigt, um nach dessen Verjagung, völlig von Feuchtigkeit und Mineralstoffen befreit, gewogen werden zu können. Zur Bestimmung der freien Fettsäuren wird eine neue Probe in Wasser gelöst, mit Salzsäure zersetzt und die ausgeschiedenen Fettsäuren werden in Alkohol oder besser in einem Gemisch von Alkohol und Aether gelöst und unter Anwendung von Phenolphtaleïn als Indicator mit halbnormaler alkoholischer Kalilauge bei niederer Wärme (damit die Glyceride nicht verseift werden) titrirt. Um das Alkali zu bestimmen, werden 5—7 g Türkischrothöl abgewogen, auf 50 ccm verdünnt und unter Anwendung von Methylorange als Indicator mit halbnormaler Schwefelsäure titrirt. Nach Wilson wird ein Oel, welches mit Wasser eine dicke Emulsion giebt, 0,8—1 Proc.; ein solches, welches nur eine leichte oder gar keine Emulsion giebt, 1,2—1,5 Proc. Na_2O aufweisen.

Analyse der Gerbstoffe.

Zur Bestimmung der Gerbsäuren in den Gerbstoffen sind zahlreiche Methoden vorgeschlagen, welche zwar meist für die Zwecke der Gerberei bestimmt sind, sich aber grossentheils auch für Bestimmungen der Färberei eignen. Vielfache Anwendung für die Zwecke der Gerberei sowohl wie der Färberei findet die Proctor'sche Abänderung von J. Löwenthal's wohlbekanntem Verfahren. Die Gerbsäure wird hierbei durch Oxydation mittelst Kaliumpermanganatnormallösung unter Anwendung von Indigotindisulfosäure als Indicator bestimmt. Die Arbeit wird in zwei Abschnitten ausgeführt: zuerst wird die Gesammtmenge der oxydablen Stoffe bestimmt; dann wird in einer frischen Probe das Tannin mittelst Gelatin gefällt und im Filtrate werden die nicht aus Gerbsäure bestehenden oxydablen Stoffe — welche wir der Kürze halber „Nichtgerbstoffe" nennen wollen — bestimmt; der Unterschied beider Titrirungen drückt die Gerbsäure in Mengen von Normalpermanganatlösung aus. Proctor sättigt bei der Fällung des Tannins durch Gelatin die Lösung mit Salz. Hunt hat nun nachgewiesen, dass alsdann auch eine beträchtliche Menge Gallussäure gefällt wird, und empfiehlt, die Flüssigkeit nur zu ein Viertel mit Salz zu sättigen;

[1]) Journ. Soc. Chem. Industry 1891, 26; Lehne's Färberzeitung 1891/92, 294.

in diesem Falle bleibt aber wieder etwas Tannin in Lösung. C. Rawson machte eine grössere Anzahl von Versuchen vom Gesichtspuncte des Färbers aus, in welchen die nach verschiedenen abgeänderten analytischen Methoden erhaltenen Zahlen mit den Ergebnissen vergleichender Ausfärbungen verglichen wurden, und im Folgenden geben wir die von ihm ausgearbeitete Methode, welche allerdings nur wenig von der Proctor's oder der Hunt's abweicht.[1])

Zur Ausführung dieser Gerbsäuretitrirung sind folgende Lösungen erforderlich:

Normal-Permanganat. Eine fünfzigstelnormale Lösung von Kaliumpermanganat wird durch Auflösen von 0,632 g des reinen umkrystallisirten Salzes in 1 Liter Wasser und Einstellen der Lösung mit Ferroammoniumsulfat oder Oxalsäure (Seite 1326) bereitet. Jedes ccm entspricht 0,00126 g krystallisirter Oxalsäure $C_2O_4H_2+2H_2O$.

Indigo-Lösung. 1 g reines nach Fritzsche's Verfahren (Seite 547) gereinigtes Indigotin wird in 50 ccm reiner concentrirter Schwefelsäure gelöst und mit Wasser zu 1 Liter verdünnt.

Gelatin-Lösung. 20 g bestes Gelatin wird 2—3 Stunden in Wasser eingeweicht und dann auf dem Wasserbade in 1 Liter Wasser gelöst. Die Lösung wird mit Salz gesättigt und gefiltert.

Schwefelsäure und Salz. Eine fünfprocentige Lösung von Schwefelsäure wird mit Chlornatrium gesättigt.

Titrirung der gesammten oxydablen Stoffe. Von natürlichen Gerbstoffen werden etwa 2 g des Musters (je nach dem wahrscheinlichen Gehalt an Tannin mehr oder weniger) mit 500 ccm destillirtem Wasser in einem Kolben eine halbe Stunde gekocht, die Flüssigkeit wird schnell abgekühlt, mit 5 ccm einer 10procentigen Lösung von Essigsäure versetzt und zu 500 ccm verdünnt. Von käuflichem Tannin wird 1 g, von Extracten von Myrabolanen, Sumach u. s. w. werden 2—5 g angewendet und im Uebrigen ebenso behandelt, nur dass das Kochen fortfallen kann. Die Flüssigkeit wird nach gutem Schütteln in einen Glascylinder gegossen, damit die unlöslichen Stoffe sich absetzen. (Sie darf nicht gefiltert werden, da Filterpapier beträchtliche Mengen Gerbsäure aufnimmt, deren Menge von der Schnelligkeit des Filterns abhängt.) Nachdem die Flüssigkeit genügend geklärt ist, was etwa eine

[1]) Ueber die Einzelheiten dieser verschiedenen Methoden siehe: Journ. Soc. Chem. Ind. 1884, 82; 1885, 263; 1886, 79; Proctor's *Text-Book on Tanning;* Allen's *Commercial Organic Analysis;* Sutton's *Volumetric Analysis.* Ueber die übrigen Methoden zur Bestimmung der Gerbsäure siehe auch: Fresenius, *Quantitative Analyse;* R. Böckmann, *Chemisch-technische Untersuchungsmethoden;* J. Post, *Chemisch-technische Analyse;* F. Mohr, *Chemisch-analytische Titrirmethode.*

Stunde erfordert, werden der klaren Lösung 10 ccm vorsichtig entnommen, in einer grösseren Porzellanschale mit 500 ccm Wasser gemischt und mit 25 ccm der Indigolösung versetzt. Alsdann wird unter kräftigem Umrühren aus einer Bürette $n/_{50}$ Permanganatlösung in schnell auf einander folgenden Tropfen zugelassen, bis die Flüssigkeit eine hellgrüne Färbung annimmt; von jetzt ab wird das Permanganat langsamer zugetropft, bis die grüne Färbung in Gelb übergegangen ist, wobei meist ein sehr schwach, aber unverkennbar rosa gefärbter Rand zu bemerken ist. Von der verbrauchten Menge Permanganat wird diejenige, welche durch 25 ccm Indigolösung in 500 ccm Wasser allein verbraucht werden, abgezogen und der Unterschied beider Werthe entspricht der Gesammtmenge der oxydablen Stoffe in 10 ccm der Abkochung.

Titrirung der oxydablen „Nichtgerbstoffe". 50 ccm der klaren Abkochung werden in eine Viertelliterflasche mit eingeschliffenem Stopfen gebracht, mit 25 ccm Gelatinlösung und 25 ccm der Schwefelsäure- und Salzlösung (s. o.) gemischt und gut geschüttelt. Die Flüssigkeit, welche jetzt zur Hälfte mit Salz gesättigt ist, wird nach etwa $^1/_2$ Stunde gefiltert und 40 ccm des Filtrates (= 20 ccm der Abkochung) werden mit 25 ccm Indigolösung versetzt und wie vorher mit Permanganat titrirt. Wenn es schwierig sein sollte, ein klares Filtrat zu erhalten, so kann man beim Umschütteln vor dem Filtern etwas Kaolin oder Schwerspath zusetzen. Indessen erhält man bei Myrabolanen und Sumach auch ohne solche Zusätze gewöhnlich ein völlig klares Filtrat. Durch einen besonderen Versuch wird noch bestimmt, wieviel Permanganat die Gelatinlösung allein verbraucht und dieses von der durch die oxydablen „Nichtgerbstoffe" reducirten Menge abgerechnet.

Die durch Titrirung mit Permanganat gefundenen Zahlen werden in der Regel nicht auf Gerbsäure berechnet, sondern auf die ihnen gleichwerthigen Mengen Oxalsäure. Nach Neubauer und Oser entspricht 0,063 g Oxalsäure genau 0,04159 g Gallusgerbsäure (Tannin) oder 0,06235 g Eichengerbsäure (Gerbstoff der Eichenrinde). Die in Werthen der Oxalsäure ausgedrückte Procentzahl der Gerbsäure ergiebt daher mit 0,666 multiplicirt den wirklichen Procentsatz an Gallusgerbsäure und mit 0,99 multiplizirt den an Eichengerbsäure.

Beispiel. 2 g Myrobalanen werden mit Wasser abgekocht und zu 500 ccm verdünnt. 10 ccm direct mit 25 ccm Indigolösung titrirt erfordern 29,5 ccm $n/_{50}$ Permanganat. 25 ccm Indigolösung allein verbrauchen 16,5 ccm $n/_{50}$ Permanganat.

Gesammtmenge an oxydablen Stoffen in 10 ccm Abkochung gleich 29,5—16,5=13,0 ccm $n/_{50}$ Permanganat.

40 ccm des Filtrates von der Gelatinfällung (= 20 ccm der Abkochung) erfordern zusammen mit 25 ccm Indigolösung 23,2 ccm $n/_{50}$ Permanganat. 25 ccm Gelatinlösung allein verbrauchen 0,5 ccm $n/_{50}$ Permanganat.

Oxydable „Nichtgerbstoffe“ in 20 ccm Abkochung gleich 23,2 — 0,5 — 16,5=6,2 ccm $^n/_{50}$ Permanganat, also oxydable Nichtgerbstoffe in 10 ccm der ursprünglichen Abkochung = 3,1 ccm $^n/_{50}$ Permanganat.

Demnach sind 13—3,1=9,9 ccm $^n/_{50}$ Permanganat durch die Gerbsäure in 10 ccm der Abkochung verbraucht oder wie üblich als Oxalsäure berechnet:

$$\frac{0{,}00126 \times 9{,}9 \times 50 \times 100}{2} = 31{,}18 \text{ Proc. Gerbsäure, als Oxalsäure berechnet.}$$

An Stelle des Gelatin wird häufig besonders bereitetes *Hautpulver* zur Fällung der Gerbstoffe verwendet, indem 50 ccm der Gerbstoffabkochung unter gelegentlichem Schütteln 18 Stunden mit 3 g Hautpulver behandelt, gefiltert und von dem klaren Filtrat 10—20 ccm wie oben titrirt werden. Es werden zwar übereinstimmende Zahlen erhalten; da jedoch auch oxydable „Nichtgerbstoffe“ der Lösung entzogen werden, so ist die Anwendung des Hautpulvers bei Bestimmungen für Färbereizwecke nicht zu empfehlen.

Von Proctor[1]) wurde auch ein gewichtsanalytisches Verfahren zur Bestimmung der Gerbsäuren unter Anwendung von Hautpulver beschrieben. 50 ccm einer klaren Gerbstoffabkochung (welche etwa 1 % Gerbsäure enthält) werden bei 100° zur Trockne verdampft und gewogen. Ferner werden 100 ccm der gleichen Abkochung durch eine in einem Glasrohr befindliche Schicht von 5 g Hautpulver von unten nach oben gefiltert und 50 ccm des Filtrates werden ebenso wie vorher eingetrocknet und gewogen. Der Unterschied beider Wägungen soll dem in 50 ccm Abkochung enthaltenen Gerbstoff entsprechen. Jedoch werden Gallussäure und andere für den Färber werthlose Stoffe ebenfalls theilweise der Lösung entzogen und es ist daher dieses Verfahren ebenso wenig wie die Anwendung von Hautpulver beim vorigen für Färbereizwecke zu empfehlen.

Collin und Benoist beschreiben ein Verfahren zur Bestimmung von Gerbsäure mittelst einer Normalgelatinlösung, welche durch ein wenig Quecksilberjodid entkeimt wird; als Indicator verwenden sie Methylenblau, zuweilen auch Alkaliblau, und arbeiten in Gegenwart von Calciumacetat. Sie empfehlen, sehr starke Lösungen anzuwenden, und gebrauchen nur 1 ccm Gelatinlösung zur Titrirung. Die zur Einstellung der Gelatinlösung gebrauchte Tanninlösung enthält 5 g reine Gallusgerbsäure im Liter und von dieser werden nur etwa 3 ccm gebraucht. Folglich entspricht $^1/_{10}$ ccm einem Versuchsfehler von $\pm$ 3 Procent. Collin und Benoist wenden jedoch besondere Büretten an, aus welchen $^1/_{10}$ ccm in wenigstens 4 Tropfen ausfliesst.

Bestimmung der Gerbstoffe durch vergleichende Ausfärbungen. Die nach gleichviel welchem analytischen Verfahren erhaltenen Gerbstoffzahlen sind stets durch vergleichende Ausfärbungen zu ergänzen. Auf

[1]) Journ. Soc. Chem. Industry 1887, 94.

welche Weise diese auszuführen sind, hängt von der Art des Gerbstoffs und seiner Verwendung ab; doch kann die folgende Methode im Allgemeinen empfohlen werden: 2 g jedes Musters (Myrobalanen, Sumach u. s. w.) werden 15 Min. mit 1/2 Liter Wasser gekocht und die ganze Abkochung (nebst Unlöslichem) zu genau 500 ccm aufgefüllt und in Bechergläser gebracht, welche in eines der S. 1287 beschriebenen Wasserbäder eingesetzt werden. In jedes Becherglas werden noch 10 g Kochsalz gegeben und, wenn der Inhalt aller gleich warm ist (etwa 95°), werden 10 g (gut genetztes) Baumwollgarn über gebogene Glasstäbe, welche in die Flüssigkeit tauchen, eingehängt. Das Garn wird in der Lösung umgezogen und diese allmählich im Wasserbade erkalten gelassen. Nach 3 Stunden (oder länger) wird das Garn herausgenommen, durch Auswinden oder Quetschen (jedoch ohne Spülen) von der überschüssigen Lösung befreit und jede Probe für sich in ein besonderes Becherglas gebracht, welches 200 ccm basisches Ferrisulfat 1,01 sp. Gew. (1 1/2° B.) enthält. Nach 15—20 Minuten dauerndem Umziehen wird das Garn herausgenommen, gespült und auf Tiefe der Färbung verglichen. Bei gefärbten Gerbstoffen, welche zum Färben heller oder mittlerer Farben dienen sollen, empfiehlt es sich auch Versuche auszuführen, bei welchen ein Antimonsalz an Stelle des Eisensalzes tritt, dann mit basischen Farbstoffen auszufärben und erst jetzt zu vergleichen; der eine Gerbstoff kann z. B. für eine blaue Färbung, der andere für eine rothe besser geeignet sein. Es ist von höchster Bedeutung, dass die Bedingungen betr. Menge der Flüssigkeit, Zeit, Wärme u. s. w. für alle Muster gleich seien.

Analyse von Bleichstoffen.

Analyse des Chlorkalks. Dieses Product, welchem von Odling und Lunge die Formel CaCl (OCl) zugeschrieben wird und das annähernd als ein Gemisch von Calciumhypochlorit, Chlorcalcium und Aetzkalk betrachtet werden kann, enthält in der Regel 35—39% „wirksames“, d. h. wie unterchlorige Säure wirkendes Chlor. Meist enthält es auch geringe Mengen und bei unsorgfältiger Herstellung selbst 8—10% Calciumchlorat, welches nicht bleichend wirkt. Der Werth des Chlorkalks hängt ausschliesslich von seinem Gehalt an „wirksamem“ Chlor ab.

Penot's Verfahren der Analyse beruht auf der Umwandlung eines arsenigsauren Alkalis in arsensaures Salz und wird mittelst einer zehntelnormalen Lösung von Natriumarsenit ausgeführt, welche nach S. 1328 bereitet wird.

10 g der Chlorkalkprobe werden in eine Reibschale gewogen und mit Wasser zu einem dünnen Teig angerieben; nachdem die gröberen Theilchen sich abgesetzt, wird die trübe Flüssigkeit in einen Literkolben gegossen und der Rückstand in der Reibschale wieder mit Wasser an-

gerieben; es wird dies 3—4 mal wiederholt, worauf die ganze Masse in den Kolben gebracht sein wird, welcher dann mit Wasser bis zur Marke aufzufüllen und gut zu schütteln ist. Unmittelbar nach dem Schütteln werden 50 ccm der trüben Flüssigkeit mittelst einer Pipette entnommen und mit zehntelnormaler Natriumarsenitlösung titrirt, bis ein Tropfen derselben auf Jodstärkepapier keine blaue Färbung mehr hervorruft. 1 ccm $^n/_{10}$ Natriumarsenit entspricht 0,00355 g (wirksamem) Chlor.

Beispiel. 10 g Chlorkalk werden zu 1 Liter aufgefüllt. 50 ccm (= 0,5 g der Probe) erfordern 42,2 ccm $^n/_{10}$ Natriumarsenit.

$$\frac{0{,}00355 \times 42{,}2 \times 100}{0{,}5} = 29{,}96 \text{ Proc. Chlor.}$$

Bunsen's Verfahren der Analyse beruht auf der Oxydation von Natriumthiosulfat und giebt ebensowohl das als Chlorat, wie das als Hypochlorit gebundene Chlor; es ist daher für sich allein nicht so gut wie das Penot'sche Verfahren zur Bestimmung des „wirksamen“ Chlors geeignet; werden beide Methoden nebeneinander angewendet, so ergiebt der Unterschied der gefundenen Werthe das als Chlorat gebundene Chlor.

20 ccm der oben beschriebenen Chlorkalklösung (10 g im Liter) werden mit etwa 200 ccm Wasser verdünnt und mit 10 ccm einer zehnprocentigen Jodkaliumlösung und einem gelinden Ueberschuss von Salzsäure versetzt. Alsdann wird aus einer Bürette eine zehntelnormale Lösung von Natriumthiosulfat (S. 1328) ohne Umrühren zugelassen, bis die Flüssigkeit hellgelb geworden ist; nun wird soviel kalte Stärkelösung hinzugefügt, dass die Flüssigkeit tief blau erscheint, und langsam zu Ende titrirt, bis die blaue Färbung der Jodstärke gerade verschwindet. 1 ccm $^n/_{10}$ Natriumthiosulfat entspricht 0,00355 g Chlor (als Hypochlorit oder Chlorat gebunden).

Beispiel. 10 g Chlorkalk sind im Liter enthalten. 20 ccm (= 0,2 g der Probe) erfordern 17,2 ccm $^n/_{10}$ Natriumthiosulfat.

$$\frac{0{,}00355 \times 17{,}2 \times 100}{0{,}2} = 30{,}53 \text{ Proc. Chlor,}$$ wovon (nach dem vorigen Beispiel) 29,96 % als Hypochlorit und 0,57 % als Hypochlorit gebunden sind.

Von G. Lunge wurde eine gasometrische Methode unter Anwendung des Nitrometers empfohlen, welche auf der Messung des beim Mischen einer Lösung eines Hypochlorits mit Wasseroxyd entwickelten Sauerstoffs beruht[1]).

Hypochlorite und **Bleichlösungen** (welche solche enthalten) werden genau wie Chlorkalk bestimmt.

Folgende *Chlorprobe für Betriebscontrolle in Bleichereien* wurde von R. Baur vorgeschlagen:[2]) Zur Titrirung der in der Bleicherei

1) Zeitschr. f. angew. Chem. 1890, 7.

2) Dingler's polyt. Journ. (1884) **251**, 176.

gebrauchten Chlorflotte bedient man sich einer am einen Ende geschlossenen „Chlorröhre“ von 1 ½ cm. lichter Weite und 50 cm Länge und einer in 0,2 ccm getheilten „Natronbürette“; an Chemikalien werden gebraucht Salzsäure, Jodkalium und eine Natriumthiosulfatlösung, von der 1 ccm 1 mg Chlor entspricht und welche in die „Natronbürette“ gefüllt wird. Die „Chlorröhre“ wird mit 10 ccm Chlorflotte aus der Bleicherei gefüllt und hinzugesetzt werden einige ccm Jodkaliumlösung, bis bei leichtem Umschwenken keine weitere Bräunung oder Trübung erfolgt; alsdann werden noch einige ccm Salzsäure hinzugefügt, bis die zuerst trübe braune Flüssigkeit ganz klar (braun) geworden. Nun lässt man zuerst schneller, nachher tropfenweise Thiosulfat zufliessen, bis die unter mässigem Schütteln allmählich heller gelb gewordene Farbe verschwindet und plötzlich in wasserblau umschlägt. Jedes ccm Natriumthiosulfatlösung entspricht dann 1 mg Chlor in 10 ccm Chlorflotte.

Analyse von Schwefliger Säure und deren Salzen. Fast ausschliesslich zu bestimmen ist der Gehalt an Schwefeldioxyd.

Schwefeldioxyd SO_2. Von festen Salzen wird 0,5 g, von Bisulfitlauge oder Lösung von schwefliger Säure werden 10 ccm mit frisch gekochtem und wieder erkalteten Wasser zu 500 ccm gelöst. (Man kann sich auch eines Wassers bedienen, welches mit Stärke und Jodlösung schwach blau gefärbt und dann durch Thiosulfat gerade wieder entfärbt wurde.) Von dieser Lösung (welche nicht mehr als 0,05 Gewichtsprocente SO_2 enthalten darf) werden 20 ccm in eine gemessene überschüssige Menge $n/_{10}$ Jodlösung gelassen und nach Umrühren wird das überschüssige Jod unter Anwendung von Stärkelösung als Indicator mit $n/_{10}$ Natriumthiosulfatlösung zurücktitrirt; normale Sulfite sind vorher mit Schwefelsäure oder Salzsäure leicht anzusäuern. Der Unterschied zwischen den Zahlen der angewendeten ccm Jodlösung und Natriumthiosulfatlösung entspricht dem vorhandenen Schwefeldioxyd. 1 ccm $n/_{10}$ Jodlösung = 0,0032 g SO_2.

Beispiel. 10 ccm Natriumbisulfitlösung 1,25 sp. Gew. werden mit Wasser zu 500 ccm verdünnt. 20 ccm dieser Lösung (= 0,4 ccm = 0,5 g der Probe) werden in ein 35 ccm $n/_{10}$ Jodlösung enthaltenes Becherglas gebracht und zum Zurücktitriren werden 5,5 ccm $n/_{10}$ Natriumthiosulfatlösung verbraucht

$$\frac{0{,}0032 \times 29{,}5 \times 100}{0{,}5} = 18{,}88 \text{ Proc. } SO_2.$$

Die in der Acidimetrie angewendeten Indicatoren werden sehr verschieden durch schweflige Säure oder deren Salze beeinflusst. Gegen Phenolphtaleïn reagirt das normale Sulfit Na_2SO_3 neutral, während das saure Sulfit (Bisulfit) $NaHSO_3$ gegen Lackmus, Cochenille und Methylorange neutral ist; bei Lackmus und Cochenille ist die Reaction undeutlich, bei Methylorange aber scharf und bestimmt.

Normale Sulfite können daher leicht mit Normalschwefelsäure und Methylorange titrirt werden, während *freie schweflige Säure* (in Abwesenheit anderer Säuren) und *Bisulfite* durch Normallauge und Phenolphtaleïn bestimmt werden können. Wird Bisulfitlösung mit Wasser und ein paar Tropfen Methylorangelösung versetzt, so zeigt Rothwerden der Flüssigkeit einen Ueberschuss von schwefliger Säure über die zur Bildung von SO_3NaH nöthige Menge an und dieser kann durch Titriren mit Normallauge bis zum Neutralisirungspunct bestimmt werden. Ist hingegen die mit Methylorange versetzte Flüssigkeit gelb, so ist normales Sulfit darin enthalten, welches durch Titriren mit Normalsäure bestimmt werden kann. Für Lösungen von freier schwefliger Säure ist dies Verfahren indessen nur bedingt anwendbar, da es die (immer durch Oxydation vorhandene) Schwefelsäure als schweflige Säure angiebt.

Analyse von Wasseroxyd (Wasserstoffsuperoxyd). Wasseroxyd wird in Lösungen von 10—12 Volumen Sauerstoffgehalt geliefert, d. h. 1 Maass der Flüssigkeit enthält so viel Wasseroxyd, dass bei dessen Reduction zu Wasser 10—12 Maass Sauerstoff entwickelt werden. Der Werth der Waare beruht auf der Menge des verfügbaren Sauerstoffs.

Bestimmung durch Jod und Thiosulfat: Kingzett[1]) fand als bestes Verfahren zur Bestimmung des Wasseroxydes das mittelst Jod und Thiosulfat. In saurer Lösung befreit Wasseroxyd aus Jodkalium eine gleichwerthige Menge Jod, welche durch $n/_{10}$ Thiosulfat festgestellt wird. Etwa 10 ccm der Probe werden mit 30 ccm einer Mischung aus gleichen Raumtheilen Wasser und Schwefelsäure gemischt und mit Jodkalium im Ueberschuss versetzt. Nach 5 Minuten langem Stehen wird das in Freiheit gesetzte Jod mit zehntelnormaler Thiosulfatlösung und Stärkelösung titrirt, wie S. 1327 und 1328 beschrieben.

1 ccm $n/_{10}$ Thiosulfat $=$ 0,0018 g H_2O_2 $=$ 0,0008 g O.
1 g Sauerstoff $=$ 697,5 ccm bei 0° C.

Bestimmung durch Kaliumpermanganat. In Abwesenheit anderer Stoffe, welche Permanganat reduciren, ist dieses zur Bestimmung des Wasseroxyds sehr bequem. Eine gemessene Menge der Probe wird mit Schwefelsäure angesäuert und mit $n/_{10}$ Permanganat titrirt, bis eine zarte rosa Färbung erscheint. 1 ccm $n/_{10}$ Permanganat $=$ 0,0018 g H_2O_2.

Gasometrische Bestimmung. Coulamine[2]) empfiehlt folgendes Verfahren zur schnellen Bestimmung von Wasseroxyd (für Betriebscontrolle): 10—20 ccm werden mit Ammoniak neutralisirt und auf 250 ccm verdünnt. 25 ccm dieser Lösung werden in ein Rohr, welches für 50 ccm in $^1/_{10}$ ccm graduirt ist, gebracht, ein paar Krystalle von

[1]) Journ. Chem. Soc. (Tr.) 1880, 792.
[2]) Dingler's polyt. Journ. (1888) **267**, 238.

Permanganat, in Filterpapier eingewickelt, werden hinzugefügt und das Rohr schnell mit dem Daumen geschlossen und kräftig geschüttelt. Nach Beendigung der Reaction wird das Rohr in Wasser geöffnet und das Gas abgelesen; die Differenz der Ablesungen giebt den entwickelten Sauerstoff an. Diese Methode ist indessen nicht sehr genau.

Analyse von Natriumperoxyd. Natriumperoyd wird im Wesentlichen ebenso wie Wasseroxyd bestimmt. Es ist wegen seiner Neigung, stark Wasser anzuziehen, schnell abzuwägen, dann sehr vorsichtig in eine grössere Menge verdünnter Schwefelsäure einzutragen und mit $n/_{10}$ Permanganat zu titriren. 1 ccm $n/_{10}$ Permanganat = 0,0041 gr Na_2O_2. Beim Eintragen in die Schwefelsäure entwickeln sich immer kleinere oder grössere Mengen Sauerstoff, weshalb die Zahlen zu niedrig ausfallen. L. Archbutt empfiehlt deshalb, das feste abgewogene Natriumperoxyd in das trockne Rohr des Lunge'schen Nitrometers einzuführen und es mittelst Wasser, das eine kleine Menge Cobaltoxyd oder Cobaltnitrat enthält, zu zersetzen[1]).

Analyse von Anilinöl und Anilinsalz.

Anilinöl. Die Bewerthung des Anilinöls wird durch eine Probedestillation in einem Fractionirkölbchen mit ziemlich spitzem (nicht kugelrundem) Boden ausgeführt. Fs werden 200 ccm der Probe destillirt und hiervon sollen wenigstens 96 Procent, d. i. 192 ccm (oder g) bei 180—184° übergehen. Die Destillation muss in ruhiger Luft über freier Flamme und nicht zu langsam vor sich gehen. Ist das Anilin nach Muster gekauft, so wird Letzteres unmittelbar vor- oder nachher in gleicher Weise destillirt, um von den Schwankungen des Luftdrucks unabhängige und vergleichbare Werthe zu finden.

Anilinsalz. Im Anilinsalz sind sowohl Anilin wie Salzsäure zu bestimmen.

Anilin im Anilinsalz. In einem graduirten mit Glasstopfen versehenen 200 ccm Cylinder werden 20 g Anilinsalz in 40 ccm heissem Wasser gelöst, mit 7 g Aetznatron in 20 ccm Wasser und 30 g Kochsalz versetzt und gut geschüttelt; nachdem die Flüssigkeit auf 15° abgekühlt ist, wird mit Wasser auf 200 ccm aufgefüllt und die Menge des abgeschiedenen Oels abgelesen; durch Multiplication der gefundenen Cubiccentimeter mit 5,13 wird der Gehalt an Anilin in Gewichtsprocenten erhalten.

Besser zersetzt man 300 g der Anilinsalzprobe mit Natronlauge, scheidet das Oel ab, trocknet es über Nacht mit Chlorcalcium und destillirt das getrocknete Oel wie oben angegeben.

[1]) Journ. Soc. Dyers & Colourists 1895, 141; Journ. Soc. Chem. Industry 1895, 513.

Salzsäure. *Gesammtsäure.* 3 Kolben von je 200 ccm Inhalt werden mit 100 ccm Wasser und 1 ccm einer Lösung von 1 g Krystallviolett in 1 Liter Wasser gefüllt; in zwei dieser Kolben, Nr. 1 und 2 werden je 50 g der Anilinsalzprobe gewogen, der andere, Nr. 3 dient ebenso wie Nr. 2 nur zum Vergleich. Kolben Nr. 1 wird mit zehntelnormaler Natronlauge titrirt, bis die blau gewordene Lösung wieder violett wie die in Nr. 3 geworden ist; bei einiger Uebung ist die Endreaction leicht zu erkennen.

Ueberschüssige Salzsäure erkennt man durch die Reaction auf Filterpapier, welches mit Lösung von 1 g Fuchsin oder Methylviolett in 1 Liter Wasser getränkt ist; Fuchsinpapier wird durch überschüssige Salzsäure entfärbt, während Methylviolettpapier dadurch grün gefärbt wird.

Analyse von Beizsalzen u. dergl.

Aluminium Verbindungen.

Analyse von Aluminium Sulfat. (*Schwefelsaure Thonerde.*) $Al_2(SO_4)_3 + 18H_2O$. — Zur Bestimmung der **Thonerde** wird 1 g abgewogen, in etwa 200 ccm Wasser gelöst, mit viel Chlorammonium und dann mit Ammoniak in gelindem Ueberschuss versetzt. Die Flüssigkeit wird einige Zeit nahe der Siedehitze erhalten, bis der Ammoniakgeruch verschwunden, dann gefiltert und der Niederschlag gut mit siedendem Wasser ausgewaschen. Der Niederschlag wird getrocknet, im Tiegel verascht und als Aluminiumoxyd Al_2O_3 gewogen.

Freie Schwefelsäure. Zur Entdeckung freier (überschüssiger) Schwefelsäure in Aluminiumsulfat und Alaun empfiehlt Watson Smith[1]) die Anwendung von Ferriacetat, dessen rothe Farbe durch eine Spur Säure zerstört wird; der Versuch wird am besten in einer Porzellanschale ausgefühet. Congoroth, welches bekanntlich durch Säuren blau gefärbt wird, ist häufig für den gleichen Zweck empfohlen, erweist sich aber nicht genügend empfindlich. Nach einer besseren Methode (welche auch die freie Säure ziemlich genau zu bestimmen gestattet) wird die gepulverte Probe mit starkem Alkohol, welcher mit ein wenig Phenolphtaleïn und dann bis zur Rothfärbung mit Natronlauge versetzt wurde, ausgezogen; ist freie Schwefelsäure zugegen, so verschwindet die Färbung sofort. Durch Titriren mit $n/_{10}$ Alkali kann die Menge der Schwefelsäure annähernd genau bestimmt werden; doch sollen stets Verluste eintreten, wenn das trockne Aluminiumsulfat (ohne vorheriges Lösen in Wasser) mit Alkohol ausgezogen wird.

Beilstein und Grosset[2]) empfehlen folgendes Verfahren zur quanti-

[1]) Journ. Soc. Dyers & Colourists 1884, 35.

[2]) Zeitschr. f. analyt. Chemie 1890, 77.

tativen Bestimmung von Schwefelsäure in Aluminiumsulfat: 1—2 g des Musters werden in 5 ccm Wasser gelöst, mit 15 ccm einer kalt gesättigten neutralen Lösung von Ammoniumsulfat versetzt und während einer Viertelstunde häufig gerührt. Alsdann werden 50 ccm Alkohol von 95% hinzugefügt und der Niederschlag gefiltert und mit 50 ccm Alkohol von 95% ausgewaschen. Die alkoholische Lösung wird auf dem Wasserbade verdunstet, mit Wasser aufgenommen und unter Zusatz von Lackmus oder Phenolphtaleïn als Indicator mit zehntelnormaler Kalilauge titrirt. Das Verfahren beruht auf der Fällung des gesammten neutralen Aluminiumsulfats als Ammoniakalaun, während die freie Schwefelsäure in Lösung bleibt; der Alkohol fällt den Alaun vollständig und auch das meiste Ammoniumsulfat. Nach angeführten Beleganalysen ist diese Methode die genaueste.

Eisen kann leicht durch Zusatz von gelbem oder rothem Blutlaugensalz erkannt werden, welche in Gegenwart von Eisen schnell eine blaue Färbung hervorrufen. In reinem Alaun entwickelt sich nur allmählig eine graublaue Färbung. Auch Tannin kann zur Prüfung auf Eisen benutzt werden und darf höchstens eine blauviolette Färbung, aber keine schwarzblaue Fällung erzeugen. Nach Lunge und Kéler (vergl. S. 410) ist das Eisen colorimetrisch durch Ausschütteln mit Aether nach Zusatz von Rhodankalium zu bestimmen.

Kupfer. Die Lösung wird mit überschüssigem Ammoniak versetzt und gefiltert: eine blaue Färbung zeigt Kupfer an; nach schwachem Ansäuern mit Salzsäure erzeugt Ferrocyankalium einen rothbraunen Niederschlag. Auch wird Kupfer durch den rothen Ueberzug, der sich auf einer in die starke Lösung des Aluminiumsulfat getauchten Messerklinge bildet, angezeigt.

Blei. Die Lösung des Aluminiumsulfat wird mit Ammoniak im Ueberschuss versetzt, von etwa ausgeschiedenem Eisenoxyd gefiltert, falls sie blau ist, bis zur Entfärbung mit reinem Cyankalium versetzt und hierauf wird Schwefelwasserstoff eingeleitet; eine schwarzbraune Trübung oder schwarze Fällung zeigt Blei an.

Chrom findet sich zuweilen in Aluminiumsulfat. Nach Marchall und Wiernik[1]) soll man die Lösung mit ein wenig frisch gefälltem Manganperoxyd (durch Wechselzersetzung von Mangansulfat und Kaliumpermanganat in molecularem Verhältniss erhalten) versetzen; sind die geringsten Mengen Chrom vorhanden, so erscheint die gefilterte Lösung deutlich gelb und wird durch Wasseroxyd vorübergehend blau.

Alkalien. In dem von der Thonerdebestimmung (s. o.) erhaltenen Filtrate können die Alkalien in bekannter Weise bestimmt werden, indem die Flüssigkeit eingetrocknet, gelinde geglüht und gewogen wird.

[1]) Zeitschr. f. angew. Chemie 1891, 512.

Analyse von Alaun. Die Hauptarten des gewöhnlichen Alauns sind Kalialaun $Al_2K_2(SO_4)_4 + 24H_2O$ und Ammoniakalaun $Al_2(NH_4)_2(SO_4)_4 + 24H_2O$. Sie sind leicht zu unterscheiden, indem Ammoniakalaun beim Erhitzen mit Natronlauge Ammoniak entwickelt (Ausführung dieses Versuches siehe Seite 391). Krystallisirter Alaun kann nicht wohl verfäscht sein, jedoch Eisen und freie Schwefelsäure als Verunreinigung enthalten. Gepulverter Alaun mag Kochsalz, Glaubersalz, überschüssiges Wasser u. s. w. enthalten. Grössere Mengen von Natronsalzen sind durch die leichtere Löslichkeit des Natronalauns im Vergleich zum Kali- oder Ammoniakalaun (Natronalaun löst sich in 2 Th., Kalialaun in 10 Th. Wasser) zu erkennen.

Die genauere Untersuchung der Alaune wird wie die des Aluminiumsulfat (siehe vorstehend) ausgeführt.

Analyse von Aluminiumacetat. (*Essigsaure Thonerde*; *Rothbeize.*) Dieselbe wird am besten durch vergleichende Färbeversuche ausgeführt, indem gleiche Gewichtsmengen Baumwolle mit gleichen Mengen der Probe und eines Gegenmusters von bekannter Güte nach Seite 425 gebeizt und mit Alizarin oder einem anderen geeigneten Beizenfarbstoff ausgefärbt werden.

Thonerde. Etwa 2 g werden in einer Platinschale eingetrocknet, zwecks Zerstörung organischer Stoffe gelinde geglüht und nach dem Erkalten in Salzsäure aufgenommen; die Thonerde wird nun mit Ammoniak gefällt und wie für Aluminiumsulfat angegeben bestimmt.

Essigsäure. Diese wird am besten bestimmt durch Destillation mit Phosphorsäure und Titrirung des Destillates mit Normalnatronlauge und Phenolphtaleïn, wie Seite 1342 für Calciumacetat beschrieben.

Blei. Die Lösung wird mit Schwefelsäure gefällt, gefiltert und der ausgewaschene Niederschlag in verdünnter Natronlauge gelöst; beim Einleiten von Schwefelwasserstoff in diese Lösung entsteht in Gegenwart von Blei eine schwarzbraune Färbung oder Fällung.

Analyse von Natriumaluminat (*Thonerde-Natron*). Die Bestimmung des Natrons und der Thonerde erfolgt titrimetrisch nach der Methode von G. Lunge,[1]) welche auf der Beobachtung beruht, dass beim Titriren mit Säure unter Anwendung von Lackmus oder besser Phenolphtaleïn als Indicator die Endreaction eintritt, wenn alles Alkali gesättigt ist und die Thonerde auszufallen beginnt, dass aber mit Methylorange (oder weniger gut Cochenille) als Indicator die Endreaction erst eintritt, wenn die Verbindung $Al_2(SO_4)_3$ entstanden und die ausgeschiedene Thonerde wieder gelöst ist. 20 g Natriumaluminat werden zu 1 Liter gelöst und 10 ccm (=0,2 g der

[1]) Zeitschr. f. angew. Chem. 1890, 227 u. 293.

Probe) ganz heiss (wodurch der Einfluss etwaiger Spuren Kohlensäure verschwindend klein wird) unter Zusatz von Phenolphtaleïn mit fünftelnormaler Salzsäure bis zum Verschwinden der rothen Färbung titrirt. Nach Ablesen der verbrauchten ccm Säure fügt man ganz wenig Methylorange hinzu und titrirt mit derselben Säure weiter bis zur bleibenden Röthung der Flüssigkeit (welche sich durch das fortgesetzte Titriren von selbst auf die zweckmässigste Wärme — 30 bis 37° — abkühlen wird). Der Unterschied beider Titrirungen ergiebt die Thonerde. 1 ccm n/5 Säure = 0,0062 gr Na_2O = 0,0034 gr Al_2O_3.

Beispiel. 0,2 gr Natriumaluminat verbrauchten bis zur Entfärbung des Phenolphtaleïn 8,5 ccm und bis zur bleibenden Röthung des Methylorange 23,85 ccm n/5 Salzsäure, also für die Thonerde allein 15,35 ccm n/5 Salzsäure.

$$\frac{8{,}5 \times 0{,}0062 \times 100}{0{,}2} = 26{,}35 \text{ Proc. } Na_2O$$

$$\frac{15{,}35 \times 0{,}0034 \times 100}{0{,}2} = 26{,}095 \text{ Proc. } Al_2O_3.$$

Chrom Verbindungen.

Analyse der Bichromate. Die wichtigsten Chrombeizen sin Kalium- und Natriumbichromat.

Kaliumbichromat $K_2Cr_2O_7$ auch *Chromkali* genannt, krystallisirt wasserfrei und ist im krystallisirten Zustand fast ganz rein; es soll 68,1 % CrO_3 enthalten. Neuerdings wurden einige Muster untersucht, welche bedeutende Mengen Kaliumsulfat enthielten; das letztere war augenscheinlich schon in den Krystallisationslaugen enthalten und durch Nachlässigkeit bei der Herstellung in die Waare gelangt.

Natriumbichromat (*Chromnatron*) bildet zerfliessliche Krystalle von der Zusammensetzung $Na_2Cr_2O_7 + 2H_2O$, welche 67,2 % CrO_3 enthalten. Es kommt auch wasserfrei in Brocken in den Handel, welche meist ziemlich die gleiche Stärke zeigen, da sie statt des Krystallwassers gewöhnlich Natriumsulfat und andere Verunreinigungen enthalten. Häufig findet sich in geringen Sorten von Natriumbichromat auch normales Natriumchromat, welches eine weit weniger wirksame Beize als jenes ist.

Bestimmung der Chromsäure. Vergl. S. 469. Nach der üblichen Methode der Bestimmung von Chromsäure in Chromaten und Bichromaten wird zu einer angesäuerten Probe des Musters Ferroammoniumsulfat (Mohrsches Salz) im Ueberschuss gesetzt und der Ueberschuss mit zehntelnormaler Bichromatlösung zurücktitrirt. Statt dessen ist folgendes Verfahren zu empfehlen: 5 g des Musters werden mit Wasser zu 1 Liter gelöst und mit dieser Lösung wird eine Bürette gefüllt; bei Untersuchung von Natriumbichromat nimmt man besser, um ein gutes Durchschnittsmuster zu bekommen, 25 g, löst zu 500 ccm, nimmt hiervon 100 ccm und verdünnt zu 1 Liter.

1 g reines granulirtes Ferroammoniumsulfat wird dann abgewogen, in einer Porzellanschale in wenig Wasser gelöst und mit 50 ccm 10 procentiger Schwefelsäure versetzt. Unter beständigem Rühren mit einem Glasstabe wird dann die Bichromatlösung aus der Bürette zugelassen, bis ein Tropfen der Mischung, wenn er mit einem Tropfen Ferricyankaliumlösung auf einem Stück Porzellan zusammengebracht wird, keine blaue oder grünblaue Färbung mehr erzeugt. 1 g Ferroammoniumsulfat reducirt 0,0853 g CrO_3, mithin enthält die verbrauchte Flüssigkeit soviel Chromtrioxyd.

Beispiel. 5 g Kaliumbichromat werden in 1 Liter Wasser gelöst. Von dieser Lösung verbraucht 1 g Ferroammoniumsulfat 25,2 ccm.

$$25{,}2 \text{ ccm} = 0{,}0853 \text{ g } CrO_3;\ 1000 \text{ ccm} = 3{,}385 \text{ g } CrO_3.$$

$$\frac{3{,}385 \times 100}{5} = 67{,}70 \text{ Proc. } CrO_3.$$

Gewichtsanalytisch kann Chromsäure bestimmt werden entweder durch Verwandlung in Chromoxyd oder in Bleichromat. Erstere Bestimmung ist auszuführen durch Auflösen von 0,5 g des Bichromatmusters in etwas Wasser (oder Anwenden von 100 ccm obiger Lösung), Zusetzen von Salzsäure und Erhitzen mit Alkohol oder schwefliger Säure. Der Ueberschuss von Alkohol oder Schwefeldioxyd wird durch Kochen verjagt, die grüne Lösung auf etwa 200 ccm verdünnt, auf 100° erhitzt, mit Ammoniak in gelindem Ueberschuss versetzt und so lange nahe der Kochhitze erhalten, bis die über dem Niederschlage stehende Flüssigkeit völlig farblos (nicht mehr röthlich) erscheint. Nachdem der Niederschlag vollständig zu Boden gefallen ist, wird er dreimal durch Decantiren, dann auf dem Filter gut mit heissem Wasser ausgewaschen, gut getrocknet und im Tiegel geglüht; zuerst ist langsam zu glühen und der Tiegel bedeckt zu halten, damit kein Verlust eintritt. Der geglühte Niederschlag besteht aus Chromoxyd Cr_2O_3. 152,6 Th. Cr_2O_3 entsprechen 200,6 Th. CrO_3.

Bestimmung des normalen Chromates. Kaliumbichromat enthält selten normales Chromat; im Natriumbichromat sind aber, wie erwähnt, zuweilen bedeutende Mengen desselben zu finden; indessen ist auch dieses heute viel reiner als noch vor wenigen Jahren. Zur Bestimmung des normalen Chromates führen wir drei Methoden an, von welchen jedoch für geringere Mengen desselben der ersten der Vorzug zu geben ist. Siehe auch S. 469.

1) M'Culloch's Verfahren[1]) beruht auf der Beobachtung, dass freie Chromsäure beim Schütteln mit Wasseroxyd und Aether dem Letzteren eine blaue Färbung ertheilt, während weder das normale

[1]) Chem. News (1887) **55**, 2.

Chromat, noch das Bichromat solche Wirkung ausüben. Wird der Versuch mit reinem Bichromat angestellt, so genügen 1—2 Tropfen Säure, um die blaue Färbung hervorzurufen, während bei Gegenwart von normalem Chromat hinreichend Säure, um dieses vollständig in Bichromat zu verwandeln, zuzusetzen ist. Folgende Art der Ausführung ist zu empfehlen: 2,5—5 g der Probe werden in 40—50 ccm Wasser gelöst und die Lösung in einen Cylinder mit Glasstopfen von etwa 120 ccm Inhalt gefüllt. 10 ccm Wasseroxyd (10 Vol. Proc.) und etwa 20 ccm Aether werden zugesetzt und das Ganze geschüttelt. (Ist freie Chromsäure zugegen, so zeigt die Aetherschicht eine blaue Färbung.) In kleinen Mengen wird nun zehntelnormale Schwefelsäure unter häufigem Schütteln hinzugefügt, bis der Aether schwach blau erscheint, was am besten gegen einen weissen Hintergrund zu erkennen ist. Jedes ccm Zehntelnormalsäure entspricht 0,01003 g CrO_3 in normalem Chromat oder 0,01623 g Na_2CrO_4 oder 0,01943 g K_2CrO_4. Enthält das Wasseroxyd freie Säure, so muss diese selbstverständlich berücksichtigt werden.

2) M'Culloch bespricht auch (a. a. O.) die unmittelbare Bestimmung des Bichromats mittelst Normallauge und Phenolphtaleïn, bei welcher die Menge des normalen Chromates durch Abziehen der so gefundenen Chromsäure von der Gesammt-Chromsäure berechnet werden kann. Er weist ganz richtig darauf hin, dass die Endreaction nicht scharf und genau ist, dass aber diese Schwierigkeit durch Zusetzen von überschüssiger Normallauge und Zurücktitriren mit Normalsäure überwunden wird. 1 ccm $n/_{10}$ Natronlauge = 0,01003 g CrO_3 als Bichromat.

3) R. T. Thomson[1]) beobachtete, dass Kalium- und Natriumbichromat gegen Lackmoïd neutral, normales Chromat jedoch dagegen alkalisch sind. Letzteres kann daher in Ersteren durch Normalsäure und Lackmoïdpapier bestimmt werden. In gleicher Weise kann auch freie Chromsäure mittelst zehntelnormaler Natronlauge bestimmt werden.

Beispiele. Ein Muster von unreinem Bichromat ergab im Ganzen 70,60 Proc. Chromtrioxyd CrO_3.

Nach Methode 1. 2,5 g mit Wasseroxyd und Aether geschüttelt erforderten 30,6 ccm $n/_{10}$ Schwefelsäure.

$\frac{0{,}01003 \times 30{,}6 \times 100}{2{,}5} = 12{,}28$ Proc. CrO_3 als Chromat; durch Differenz gefunden; 58,32 Proc. CrO_3 als Bichromat.

Nach Methode 2. 50 ccm einer einprocentigen Lösung (= 0,5 g) wurden mit ein paar Tropfen Phenolphtaleïn und 35 ccm $n/_{10}$ Natronlauge

[1]) Chem. News (1885) **52**, 29.

versetzt; es waren dann 6,1 ccm $^n/_{10}$ Säure erforderlich, um eine rein gelbe Farbe der Lösung hervorzurufen.

$$\frac{0,01003 \times 28,9 \times 100}{0,5} = 57,97$$ Proc. CrO_3 als Bichromat; durch Differenz gefunden: 12,63 Proc. CrO_3 als Chromat.

Nach Methode 3. 100 ccm einer einprocentigen Lösung (= 1 g) wurden mit $^n/_{10}$ Schwefelsäure und Lackmoïd als Indicator titrirt und erforderten 12,6 ccm $^n/_{10}$ Säure. $0,01003 \times 12,6 \times 100 = 12,64$ Proc. CrO_3 als Chromat; durch Differenz gefunden 57,96 Proc. CrO_3 als Bichromat.

Schwefelsäure in Gestalt von Kalium- oder Natriumsulfat kann in Bichromaten unmittelbar bestimmt werden durch Fällen mit Chlorbaryum in verdünnter und saurer Lösung. Genauere Werthe werden aber erhalten, wenn die Chromsäure zuvor mittelst Alkohol und Salzsäure reducirt wird.

Chromalaun $Cr_2K_2(SO_4)_4 + 24H_2O$ kann trotz schöner Krystallisation organische theerige Stoffe, Gyps und schwefelsaures Natron in bedeutenden Mengen als Verunreinigung enthalten. Das Chromoxyd kann durch Fällung mittelst Ammoniak, wie Seite 1379 beschrieben, bestimmt werden.

Chromacetat wird analog dem Aluminiumacetat (S. 1377) bezw. wie für Chromalaun angegeben, bestimmt.

Eisen Verbindungen.

Analyse von Ferrosulfat. (*Schwefelsaures Eisenoxydul oder Eisenvitriol.*) $FeSO_4 + 7\,H_2O$.

Ferrooxyd oder **Eisenoxydul** ist leicht durch Titriren mit Normallösungen von Kaliumbichromat oder Kaliumpermanganat zu bestimmen.

Die Titrirung mittelst *Bichromat* ist die einfache Umkehrung der zur Bestimmung von Chromsäure mittelst Ferroammoniumsulfat auf Seite 1378 beschriebenen Methode. 1 ccm zehntelnormale Bichromatlösung = 0,0072 g FeO oder 0,0278 g $SO_4Fe + 7H_2O$.

Zur Titrirung mit *Permanganat* wird 1 g der Probe des Eisenvitriol (oder eines anderen Eisenoxydulsalzes) in 100 ccm Wasser gelöst (oder es werden 100 ccm einer einprocentigen Lösung abgemessen), mit 50 ccm zehnprocentiger Schwefelsäure versetzt und in einer Porzellanschale mit zehntelnormaler Kaliumpermanganatlösung titrirt, bis eine schwach rosa Färbung nach dem Umrühren eine halbe Minute stehen bleibt. 1 ccm $^n/_{10}$ Permanganat = 0,0072 g FeO oder 0,0278 g $FeSO_4 + 7\,H_2O$.

Bestimmung des Gesammt-Eisens. 1 g der Probe wird mit etwa 50 ccm Wasser in einen kleinen Kolben gespült, mit 5—10 ccm starker Schwefelsäure versetzt und dann wird eine Stange eisenfreies Zink in die Flüssigkeit gestellt. Der Kolben trägt einen durchbohrten Kork und dieser ein gebogenes Glasrohr, an dem sich

ein Bunsen'sches Ventil befindet. Letzteres besteht einfach aus einem kurzen Stück Gummischlauch, der am einen Ende durch ein Glasstäbchen geschlossen und der Länge nach eine Strecke mit einem scharfen Messer aufgeschlitzt ist; durch dieses Ventil können Dampf und Wasserstoff leicht aus dem Kolben entweichen, während keine Luft in denselben gelangen kann. Der Kolben wird in einem Winkel von 45° zur Wagerechten aufgestellt und gelinde erhitzt. Wenn die Reduction vollständig ist (was daran erkannt wird, dass ein Tropfen der Lösung mit einem Tropfen Rhodankaliumlösung keine rothe Färbung giebt) und alles Zink gelöst ist, lässt man frisch gekochtes und wieder erkaltetes Wasser in den Kolben treten und titrirt wie oben mit $n/_{10}$ Permanganat. Der Unterschied zwischen dieser und der vorigen Titrirung entspricht dem als Eisenoxyd vorhandenen Eisen. 1 ccm $n/_{10}$ Permanganat = 0,008 g Fe_2O_3.

Thonerde wird in Ferrosulfat erkannt durch Kochen mit Schwefelsäure und Salpetersäure (um das Oxydul in Oxyd überzuführen) und Zusetzen von chemisch reiner Natronlauge im Ueberschuss; die Flüssigkeit wird gekocht, gefiltert, mit Salzsäure angesäuert und mit Ammoniak alkalisch gemacht, worauf die Entstehung einer weissen gallertigen Ausscheidung Thonerde anzeigt.

Ferroacetat (*Essigsaures Eisenoxydul*) wird unter den Namen *Eisenbeize*, *Schwarzbeize* oder *holzessigsaures Eisen* in Form von Lösungen gebraucht. Am besten wird der Werth desselben durch vergleichende Ausfärbungen bestimmt, wie z. B. nachstehend für Ferrisulfat beschrieben. Die Gesammtmenge des darin enthaltenen *Eisen* und der *Essigsäure* kann, wie Seite 1377 für Thonerde und Essigsäure im Aluminiumacetat angegeben, bestimmt werden. Auch ist das Eisen zu bestimmen durch Glühen (wodurch die organischen Stoffe zerstört werden), Lösen des Rückstands in Salzsäure, Reduciren mit Zink und Titriren der Lösung mit Permanganat.

Verunreinigungen. Das käufliche essigsaure Eisen kann Ferrosulfat, Ferrochlorid, Glaubersalz oder Kochsalz enthalten. Alkalisalze werden erkannt und bestimmt durch Fällen mit überschüssigem Ammoniak, Verdampfen des Filtrates zur Trockne und Glühen. In Abwesenheit von Alkalisalzen können Eisenchlorid und Eisensulfat durch Bestimmung der Schwefelsäure und Salzsäure bestimmt werden.

Analyse von Ferrisulfat. (*Schwefelsaures Eisenoxyd.*) $Fe_2(SO_4)_3$. In der Baumwoll- und Seidenfärberei werden mehr oder minder stark basische Lösungen von Ferrisulfat, welche vielfach auch Ferrosulfat und Ferri- und Ferronitrat enthalten, unter dem Namen *Salpetersaures Eisen* in grossen Mengen gebraucht (vergl. Seite 477 und 482). Die Lösungen haben meist eine Dichte von etwa 1,4 und

enthalten ungefähr 10 % Eisen. Ist Eisenoxydulsalz darin enthalten, so liefert die Lösung mit rothem Blutlaugensalz eine blaue Fällung.

Bestimmung des Gesammt-Eisens. 25 ccm (in einem Fläschchen für Bestimmung des specifischen Gewichts gemessen und gewogen) werden mit Wasser zu 500 ccm aufgefüllt. Hiervon werden 25 ccm entnommen und auf 200 ccm verdünnt. Ist Eisen als Oxydul zugegen, so empfiehlt es sich, einige Tropfen Salpetersäure zuzusetzen und kurze Zeit zu kochen. Nach Zusatz von Ammoniak in gelindem Ueberschuss wird der entstandene Niederschlag erst dreimal durch Decantiren mit heissem Wasser ausgewaschen, dann auf ein Filter gebracht, völlig ausgewaschen, getrocknet, geglüht und als Fe_2O_3 gewogen, oder er wird in Schwefelsäure gelöst, mittelst Zink reducirt und mit $n/_{10}$ Permanganat titrirt, wie für Ferrosulfat beschrieben. In Abwesenheit von Salpetersäure oder deren Salzen können 25 ccm der verdünnten Lösung unmittelbar reducirt und mit Permanganat titrirt werden. 1 ccm $n/_{10}$ Permanganat = 0,0056 g Fe.

Bestimmung des Eisenoxyduls. 5—10 ccm der Probe werden gewogen, mit Wasser verdünnt, mit Schwefelsäure angesäuert und mit Permanganat titrirt. 1 ccm $n/_{10}$ Permanganat = 0,0056 Fe oder 0,0072 g FeO.

Schwefelsäure wird am besten bestimmt durch Ansäuern des Filtrats von der Eisenoxydbestimmung mittelst Salzsäure und Fällen mit Chlorbaryum. Wird das Chlorbaryum unmittelbar zur Eisensalzlösung gesetzt, so kann der Niederschlag von Baryumsulfat durch Eisen verunreinigt werden.

Salzsäure ist ebenfalls nach Entfernung des Eisenoxyd zu bestimmen, indem die ammoniakalische Lösung mit Salpetersäure angesäuert und mit Silbernitrat gefällt wird.

Verhältniss von Säure zu Base. Bei der Analyse von Ferrisulfat ist von besonderer Wichtigkeit die Feststellung des Verhältnisses der Gesammtsäure zu den Eisenoxyden. Für die meisten Zwecke soll das „salpetersaure Eisen“ weniger Säure enthalten, als zur Bildung des normalen Ferrisulfat $Fe_2(SO_4)_3$ erforderlich. Einige Sorten enthalten jedoch einen kleinen Ueberschuss von Säure. Die Gesammtsäure wird am besten bestimmt durch Verdünnen von 2—5 g des Musters mit etwa 200 ccm Wasser, Versetzen mit Normallösung von Natriumcarbonat in gelindem Ueberschuss, Kochen, Filtern, Auswaschen mit heissem Wasser und Titriren der überschüssigen Soda im Filtrat mit Normalschwefelsäure und Methylorange als Indicator. Jedes ccm Normal-Natriumcarbonat entspricht 0,040 g SO_3.

Beispiel. 2,5 ccm = 3,56 g Ferrisulfat werden mit 22 ccm Normalnatriumcarbonatlösung behandelt und das Filtrat erfordert 4 ccm Normalschwefelsäure.

$\frac{0{,}040 \times 18 \times 100}{3{,}56} = 20{,}22$ Procent SO_3, gebunden an Eisenoxyd und Eisenoxydul (oder im Ueberschuss).

Die so gefundene Menge SO_3 wird mit der für die gefundenen Mengen Fe_2O_3 und FeO zur Bildung der normalen Sulfate $Fe_2(SO_4)_3$ und $FeSO_4$ erforderlichen verglichen.

Ziemlich gute Ergebnisse liefert auch unmittelbare Titrirung der Eisenlösung mittelst Normalnatronlauge und Phenolphtaleïn, wie Seite 1386 für Zinnbeizen beschrieben; jedoch ist die Endreaction nicht sehr scharf.

Die folgenden Zahlen geben die Ergebnisse der Analysen einiger Muster von üblichem Ferrisulfat oder „salpetersaurem Eisen“.

Muster von Salpetersaurem Eisen. Specifisches Gewicht . . .	1 1,410 Proc.	2 1,402 Proc.	3 1,405 Proc.	4 1,345 Proc.
Gesammt-Eisen	11,80	10,88	10,97	9,59
Eisenoxyd Fe_2O_3	16,86	15,45	12,00	12,72
Eisenoxydul FeO	—	0,15	3,32	0,86
Schwefelsäure, als SO_3 berechnet	16,61	17,20	16,75	16,20
Salzsäure HCl	1,64	0,06		
Gesammtsäure, in Verbindung mit Eisen und als SO_3 berechnet	20,05	17,30	16,96	16,40
Zur Bildung der normalen Sulfate erforderliche Säure, als SO_3 berechnet	25,30	23,39	22,74	20,31

Salpetersaures Eisen sollte stets auch durch vergleichende Färbeversuche geprüft werden, da die Analyse allein kein genaues Urtheil gestattet. Für Zwecke der Baumwollfärberei kann man z. B. folgendermaassen arbeiten: Mehrere Strähnchen Baumwollgarn oder Stückchen Kattun, jedes 10 g wiegend, werden gut genetzt und zusammen in einer Abkochung von Tannin, Sumach oder Myrabolanen 1 Stunde umgezogen; sie werden dann herausgenommen, von überschüssiger Flüssigkeit befreit und nebeneinander in verdünnten Lösungen der zu prüfenden Muster (5 ccm in 250 ccm) oder eines Gegenmusters von bekannter Güte umgearbeitet; nach 20—30 Minuten werden sie herausgenommen, gut gespült, getrocknet und verglichen; auch können sie mit Blauholz oder einem anderen passenden Farbstoffe ausgefärbt werden.

Zinn Verbindungen.

Analyse von Zinnchlorür (Zinnsalz) $SnCl_2 + 2H_2O$. Zinnsalz wird zuweilen mit Chlorzink, Zinksulfat oder Magnesiumsulfat verfälscht. Um das Zinnsalz auf Verfälschungen zu prüfen, empfiehlt G. Merz[1]) etwa 2 g mit dem fünffachen Gewichte absoluten Alkohols

[1]) Zeitschr. f. anal. Chem. 1876, 487.

zu übergiessen; reines Zinnchlorür giebt eine klare Lösung; oxydirtes giebt einen zarten pulverigen oder flockigen Niederschlag, der sich beim Erhitzen oder auf Zusatz alkoholischer Salzsäure löst; die häufig zugemischten Verfälschungen bleiben aber in Form von Krystalltrümmern ungelöst und können abgefiltert, mit Alkohol gewaschen und gewogen werden.

Sulfate werden leicht durch Zusetzen von Salzsäure und Chlorbaryum nachgewiesen.

Zink und *Magnesia* können im Filtrat entdeckt werden, nachdem das Zinn in saurer Lösung durch Schwefelwasserstoff als Sulfid ausgefällt wurde.

Bestimmung des Zinns. Etwa 0,25 g des Musters werden in etwas Salzsäure-haltigem Wasser gelöst und mit 50 ccm einer zehnprocentigen Lösung von Seignettesalz (Kaliumnatriumartrat) und 50 ccm einer zehnprocentigen Lösung von Natriumbicarbonat versetzt; alsdann wird ein wenig Stärkelösung hinzugefügt und die Flüssigkeit mit Zehntelnormaljodlösung titrirt, bis eine bleibende blaue Färbung erscheint. 1 ccm $n/_{10}$ Jod = 0,0059 g Sn.

Ziemlich gute Ergebnisse werden auch erhalten durch einfaches Auflösen des Zinnsalzes in verdünnter Salzsäure und unmittelbares Titriren mit $n/_{10}$ Jodlösung ohne Stärke.

Indirecte Bestimmung mittelst Permanganat. 0,5 g des Musters wird in Wasser und Salzsäure gelöst und mit Eisenchlorid in gelindem Ueberschuss versetzt, wodurch das Zinnchlorür zu Zinnchlorid oxydirt und das Eisenchlorid zu Eisenchlorür reducirt wird. Die Flüssigkeit wird mit kaltem, jüngst gekochtem Wasser verdünnt und das entstandene Eisenchlorür mit Zehntelnormalpermanganatlösung titrirt. 1 ccm $n/_{10}$ Permanganat = 0,0059 g Sn.

Lösungen von Zinnsalz (Zinn-Solution) (vergl. S. 496) können die gleichen Verunreinigungen, wie krystallisirtes Zinnsalz, sowie freie Schwefelsäure und überschüssige Salzsäure enthalten.

Bestimmung des Zinnchlorürs. Die Menge des vorhandenen Zinnchlorürs kann wie oben mittelst Jodlösung oder Eisenchlorid und Permanganat bestimmt werden.

Bestimmung des Gesammt-Zinns. Ist auch Zinntetrachlorid zugegen, wie häufig der Fall, so wird zur Bestimmung des Gesammtzinns ein Stück reines metallisches Zink 10—12 Stunden in eine gewogene Menge des Musters gelegt; zweckmässig werden 25 ccm des Musters zu 500 ccm verdünnt und hiervon 25 ccm angewendet. Das Zinn, welches vollständig als Metall niedergeschlagen ist, wird gesammelt, gewaschen und mit Hülfe von Platinblech in Salzsäure gelöst, was

zur Vermeidung von Oxydation in einem Kohlensäurestrom auszuführen ist. Das Zinnchlorür wird dann wie oben titrirt.[1])

Bestimmung der freien Säure. Da Zinnchlorür gegen die Indicatoren sauer reagirt, kann die in der Lösung enthaltene freie Salzsäure nicht unmittelbar titrirt werden; es ist die Gesammtsäure zu bestimmen und dann aus dem gefundenen Zinn die Menge der freien Säure zu berechnen. Nach W. Minor[2]) soll man 10 ccm der Lösung mit Wasser verdünnen, das Zinn durch Einleiten von Schwefelwasserstoff fällen, das Filtrat zu 1 Liter auffüllen, hiervon 500 ccm zwecks Verjagung des Schwefelwasserstoffs kochen und dann mit Normallauge titriren. Indessen ist es ganz unnöthig, das Zinn abzuschneiden; die Gesammtsäure kann durch unmittelbares Titriren der Lösung des Zinnchlorürs mittelst Normalnatronlauge und Phenolphtaleïn genau bestimmt werden, ohne dass das abgeschiedene Zinnoxydulhydrat den Indicator irgend wie beeinflusst; wird reines Zinnchlorür auf diese Weise titrirt, so enthält man genau die Menge der gebundenen Säure.

Beispiel. 25 ccm einer Zinnlösung = 30,88 g werden zn 500 ccm verdünnt. 25 ccm erfordern 21,8 ccm $^n/_{10}$ Jod = 8,33 Proc. Sn. 50 ccm der verdünnten Lösung (= 3,088 g des Musters) erfordern beim Titriren mit Phenolphtaleïn 19,8 ccm Normalnatronlauge. (1 ccm Normalnatron = 0,0365 g HCl.) $\frac{0{,}0365 \times 19{,}8 \times 100}{3{,}088}$ = 23,40 Proc. HCl (frei und gebunden). 8,33 Proc. Sn erfordern 5,15 Proc. HCl, um $SnCl_2$ zu bilden; 24,30 — 5,15 = 18,25 Proc. freie HCl.

Analyse von Zinnchlorid (Zinntetrachlorid). $SnCl_4$.

Lösungen von reinem oder Zinnchlorür-haltigem Zinnchlorid und solche, welche ausser Salzsäure auch Schwefel-, Salpeter-, Oxalsäure und andere Säuren enthalten, sind unter mancherlei Bezeichnungen in Gebrauch (vergl. Seite 499). Die Zinnlösung des Handels, welche eine ungefähre Dichte von 1,22 hat, enthält etwa 8 Proc. Zinn und besteht gewöhnlich aus reinem Zinntetrachlorid mit einem geringen Ueberschuss von freier Salzsäure oder Salpetersäure.

Zinnchlorür ist leicht in Zinnchlorid nachzuweisen, da ein Tropfen der Lösung in einer Lösung von Quecksilberchlorid eine weisse oder graue Fällung erzeugt.

Gesammt-Zinn. Die Menge des Zinns kann, wie für Zinnchlorür beschrieben, durch Fällung mittelst Zink oder nach folgendem gewichtsanalytischem Verfahren, welches sehr genaue Zahlen liefert, bestimmt werden: Etwa 5 g der Lösung werden mit Wasser zu 200 ccm ver-

[1]) Nach Fraenkel und Fasal soll statt des Zink Aluminium angewendet werden. Mitth. Technol. Gew.-Mus. Wien, 1898, 227; Zeitschr. f. angew. Chemie 1899, 108.

[2]) Zeitschr. f, angew. Chemie 1891.

dünnt und, falls Zinnchlorür zugegen, wird eine schwache Jodlösung zugesetzt, bis die Flüssigkeit leicht gelblich erscheint. Alsdann wird verdünntes Ammoniak allmählich hinzugefügt, bis die Lösung schwach zu opalisiren beginnt und nun wird gesättigte Glaubersalzlösung im Ueberschuss zugegeben. Die Flüssigkeit wird jetzt 1—2 Stunden auf dem Wasserbade erhitzt und dann der ziemlich umfangreiche Niederschlag 2—3 mal durch Decantiren ausgewaschen. Schliesslich wird derselbe auf einem Filter gesammelt, gründlich ausgewaschen, getrocknet, geglüht und als Zinnoxyd SnO_2 gewogen. 150 Th. SnO_2 = 118 Th. Sn.

Freie Säure kann in Lösungen von Zinnchlorid ebenso wie in solchen von Zinnchlorür durch unmittelbares Titriren mit Normalnatron und Phenolphtaleïn bestimmt werden. Bei Berechnung der gebundenen Säure ist die Formel $SnCl_4$ statt $SnCl_2$ zu Grunde zu legen.

Die chemische Analyse von Zinnlösungen (sowohl Oxydul, wie Oxydlösungen) ist möglichst durch vergleichende Färbeversuche zu ergänzen, deren Ausführung von der Verwendung des Productes abhängt (vergl. Seite 500 und folgende).

Kupfer Verbindungen.

Analyse des Kupfervitriol. $CuSO_4 + 5H_2O$. Kupfervitriol kann als Verunreinigung Eisenvitriol (und andere Vitriole) enthalten. Der käufliche Kupfervitriol enthält stets grössere oder geringere Mengen Eisen.

Bestimmung des Kupfers durch Fällung als CuO. 0,5 g. des Musters werden in etwa 150 ccm Wasser gelöst und in einer Porzellanschale zum Kochen erhitzt. Alsdann wird reine Kali- oder Natronlauge in gelindem Ueberschuss zugesetzt, die Flüssigkeit etwa 5 Minuten mässig gekocht, der entstehende braunschwarze Niederschlag absitzen gelassen und die überstehende Flüssigkeit durch ein kleines Filter gegossen; der Niederschlag wird nun 3—4 mal durch Uebergiessen mit kochendem Wasser und Decantiren ausgewaschen, dann auf's Filter gebracht und mit heissem Wasser vollständig ausgewaschen. Schliesslich wird getrocknet, im Tiegel geglüht und gewogen; zunächst ist gelinde zu glühen, später stark und dann, sobald der Tiegel erkaltet ist, zu wägen; das Filter ist getrennt vom Niederschlage auf dem Tiegeldeckel zu veraschen und etwa reducirtes Kupfer durch Befeuchten mit 1—2 Tropfen Salpetersäure und folgendes Glühen in Kupferoxyd zurückzuverwandeln. Der Niederschlag enthält auch das im Muster vorhandene Eisen als Oxyd Fe_2O_3, welches gesondert zu bestimmen und abzuziehen ist (siehe unten). 79,3 Th. Kupferoxyd CuO entsprechen 63,3 Th. metallischem Kupfer Cu oder 249,3 Th. Kupfervitriol $CuSO_4 + 5H_2O$.

Bestimmung durch Fällung als Metallisches Kupfer. Etwa 0,5 g der Probe werden in einer gewogenen Platinschale mit ein wenig Wasser gelöst, Schwefelsäure und ein Stückchen reines Zink werden zugegeben und die Schale mit einem Uhrglase bedeckt. Das Kupfer wird hierdurch auf das Platin niedergeschlagen. Sobald die Reaction vollständig (was daran erkannt wird, dass ein Tropfen der Flüssigkeit mit Schwefelwasserstoff keine braune Färbung mehr liefert) und alles Zink gelöst ist (zu erkennen dadurch, dass bei Zusatz von Salzsäure keine neue Gasentwicklung bemerkbar ist), wird die Ausscheidung sorgfältig ausgewaschen, bei 100° getrocknet und in der Schale gewogen. Statt des Zinks kann nach Classen auch Cadmium in Stangenform, wie es im Handel vorkommt, angewendet werden. In Ermangelung einer Platinschale kann man sich auch einer Porzellan- oder Glasschale bedienen, nur nimmt die Reduction dann mehr Zeit in Anspruch und das Kupfer wird in lockerer Form erhalten. — Anstatt das metallische Kupfer zu wägen, kann man es (nach Fleitmann's Verfahren) auch in einer mit Wasser verdünnten Lösung von Eisenchlorid und Salzsäure lösen und das entstehende Eisenchlorür mit Permanganat titriren. Auch lässt sich das Kupfer noch auf verschiedene andere Arten volumetrisch bestimmen.

Bestimmung des Eisens. Etwa 5 g des Musters werden in 100 ccm Wasser gelöst, unter Zusatz von ein paar Tropfen Salpetersäure gekocht, nach dem Erkalten zu etwa 300 ccm verdünnt und mit Ammoniak im Ueberschuss versetzt. Das so gefällte Eisenoxyd wird auf einem Filter gesammelt, ausgewaschen, in Salzsäure gelöst und nochmals kalt mit Ammoniak gefällt. Der Niederschlag wird abgefiltert, gewaschen, getrocknet, geglüht und gewogen.

Kupfer Acetat. *Kupfer* kann durch Glühen einer gewogenen Probe, Lösen in Salzsäure und Behandlung der Lösung wie oben bestimmt werden.

Essigsäure wird am besten durch Destillation mit Phosphorsäure bestimmt (vergl. Seite 1342).

Antimon Verbindungen.

Analyse des Brechweinstein (Antimon-Kalium-Tartrat).

$(SbO)KC_4H_4O_6 + \frac{1}{2}H_2O$. Brechweinstein, besonders der gepulverte wird häufig verfälscht. Abgesehen von ganz werthlosen Verfälschungen werden Antimonoxalat und die verschiedenen neueren Fluor-haltigen Antimonpräparate zugesetzt und ein Nachweis der genau erforderlichen Menge Antimon = 43,4 Proc. Sb_2O_3 giebt daher noch keine Gewähr für die Reinheit des Brechweinsteins. Einige im Handel befindlichen Muster, welche mit Antimonammoniumfluorid verfälscht waren, enthielten mehr als 43,4 % Sb_2O_3. Solche Präparate müssen nach den

allgemeinen Regeln der Analyse unter Abscheidung des Antimons durch Schwefelwasserstoff vollständig untersucht werden, wenn eine genaue Bestimmung aller Bestandtheile erforderlich ist.

Antimon als Antimontrioxyd ist einfach durch Titriren einer alkalischen Lösung mit zehntelnormaler Jodlösung und Stärke zu bestimmen. Zu empfehlen ist W. B. Hart's Verfahren, nach welchem überschüssige Chlorkalklösung zugesetzt und mit arseniger Säure zurück titrirt wird. 0,5 g des Musters wird in etwa 50 ccm warm Wasser gelöst, abgekühlt, mit 20 ccm einer zehnprocentigen Lösung von Natriumbicarbonat und 25 ccm einer zweiprocentigen Chlorkalklösung versetzt und die Flüssigkeit mit einem Glasstabe gut umgerührt; wurde genügend Chlorkalk zugegeben, so erzeugt jetzt ein Tropfen der Flüssigkeit auf Jodkaliumstärkepapier eine blaue Farbe. Aus einer Bürette wird nun zehntelnormale Lösung von Natriumarsenit (4,95 g As_2O_3 im Liter) zugelassen, bis ein Tropfen der Flüssigkeit auf dem Jodkaliumstärkepapier keine blaue Farbe mehr kervorruft; die Stärke der verwendeten Chlorkalklösung wird dann bestimmt und das zur Oxydation des Antimons verbrauchte Chlor auf Arsenit berechnet (Seite 1370). 1 ccm $^n/_{10}$ Natriumarsenit enspricht 0,006 g Sb oder 0,0072 g Antimontrioxyd Sb_2O_3.

Beispiel. 0,5 gr Brechweinstein, mit Natriumbicarbonat und 25 ccm Chlorkalklösung versetzt, erfordern 7,5 ccm $^n/_{10}$ Arsenit. 25 ccm Chlorkalklösung allein erfordern 36,5 ccm $^n/_{10}$ Arsenit. Demnach ist 29 ccm $^n/_{10}$ Arsenit gleichwerthiges Chlor zur Oxydation des vorhandenen Antimontrioxyd verbraucht.

$$\frac{0{,}0072 \times 29 \times 100}{0{,}5} = 41{,}76 \text{ Proc. } Sb_2O_3.$$

Antimon kann auch genau durch Fällung als Antimonsulfür Sb_2S_3 und Wägen desselben oder (nach Schneider) Destilliren des Sulfürs mit Salzsäure in einem Kolben, Auffangen des entwickelten Schwefelwasserstoff in gemessener Zehntelnormallösung von Natriumarsenit und Zurücktitriren des Arsenits mit Thiosulfat bestimmt werden.

Oxalat kann im Brechweinstein bestimmt werden, nachdem das Antimon in saurer Lösung als Sulfid gefällt ist. Das Filtrat wird gekocht, um Schwefelwasserstoff zu verjagen, mit gelindem Ueberschuss von Ammoniak versetzt, leicht mit Essigsäure angesäuert und mit Chlorcalcium behandelt (vergl. Seite 1343).

Antimon Oxalat und andere Antimonsalze. Das Antimon kann wie im Brechweinstein bestimmt werden. Für Salze, welche Antimonfluorid enthalten, ist jedoch Hart's Verfahren nicht befriedigend und die Titrirung einer alkalischen Lösung mit Jod und Stärke vorzuziehen. Die Säuren werden am besten nach Abscheidung des Antimons als Antimonsulfür bestimmt.

Arsen Verbindungen.

Arsenik (Arsentrioxyd) As_2O_3 kann auf dieselbe Weise wie der Titer von Normalarsenitlösung bestimmt werden (Seite 1328). 2 g des Musters werden in Wasser, welches etwa 5 g Soda enthält, gelöst und zu 500 ccm verdünnt. 100 ccm (= 0,2 g) werden mit reiner Salzsäure neutralisirt, mit 25 ccm einer gesättigten Lösung von Natriumbicarbonat versetzt und mit zehntelnormaler Jodlösung titrirt. 1 ccm $n/_{10}$ Jod = 0,00495 gr. As_2O_3.

Natriumarsenat (Arsensaures Natron). Vergl. Seite 374.

Arsenige Säure kann durch Titriren einer gewogenen Probe mit $n/_{10}$ Jod, wie eben beschrieben, bestimmt werden.

Arsensäure. Watson Smith empfiehlt das folgende von J. Barnes ausgearbeitete Verfahren: 2 g des Musters werden in einem Halbliterkolben in 100 ccm warm Wasser gelöst und mit ein wenig Natriumacetat versetzt, um irgendwelche durch etwa vorhandenes Chlornatrium verursachten Unregelmässigkeiten zu verhindern. Alsdann wird gut gewaschenes Schwefeldioxyd im Ueberschuss durch die Flüssigkeit geleitet, diese gekocht, bis alles SO_2 entwichen und nach dem Erkalten zu 500 ccm aufgefüllt. 50 ccm dieser Lösung (= 0,2 g des Musters) werden mit 25 ccm einer gesättigten Lösung von Natriumbicarbonat und ein wenig Stärkelösung versetzt und mit zehntelnormaler Jodlösung titrirt, wovon jedes ccm 0,00575 g Arsenpentoxyd As_2O_5 entspricht. Von dem so erhaltenen Pentoxyd ist das durch directes Titriren gefundene Trioxyd, auf Pentoxyd umgerechnet, abzuziehen. Ist die Lösung nach Verjagung des Schwefeldioxyds sehr sauer, so empfiehlt es sich, dieselbe vor Zusatz des Natriumbicarbonats durch Soda beinahe abzustumpfen.

Sutton giebt an, dass das Arsenat so durch Schwefeldioxyd nicht vollständig zu Arsenit reducirt wird, und empfiehlt W. M'Kays Abänderung des Holthof'schen Verfahrens. M'Kay mischt die Lösung des Arsenates mit 20 ccm einer gesättigten Lösung von schwefliger Säure in einer etwa 50 ccm fassenden Flasche mit gut eingeschliffenem Glasstopfen, der mit starkem Bindfaden festgebunden wird und erhitzt die Flasche in einem lebhaft kochendem Wasserbade eine Stunde lang. Die Flasche wird dann herausgenommen und, nachdem sie beinahe erkaltet ist, geöffnet; der Inhalt wird in einen Kolben gespült, zu 150 ccm verdünnt, auf die Hälfte eingekocht, um das Schwefeldioxyd zu verjagen, nach dem Erkalten auf ein bestimmtes Maass verdünnt und ein beliebiger Theil wie vorher mit zehntelnormaler Jodlösung titrirt. Holthof's ursprüngliches Verfahren besteht im Erhitzen der Arsenatlösung mit etwa 100 ccm schwefliger Säure und ebenso viel Wasser während 4 Stunden auf dem Wasserbad und folgendem Einkochen über freier Flamme. Nach M'Kay giebt auch dieses genaue

Zahlen und der einzige Vortheil seines Verfahrens scheint Zeitersparniss zu sein. In vielen Fällen, wo mehrere Muster zugleich zu untersuchen sind, dürfte aber mässiges Erhitzen während 4 Stunden bequemer als stärkeres einstündiges Erhitzen in geschlossenem Glase sein.

Arsensäure kann in arsensaurem Natron auch durch Fällung als Magnesiumammoniumarsenat, Trocknen bei 100 ⁰ und wägen auf einem gewogenen Filter, oder auch durch Reduction mittelst SO_2 zu Arsentrioxyd, Verwandeln in Arsentrisulfid As_2S_3 und Trocknen bei 100 ⁰ bestimmt werden.

Zink.

Analyse des Zinkstaubes. Zinkstaub ist ein Gemisch von fein vertheiltem Zink und Zinkoxyd, welches auch Eisen, Cadmium, Kieselsäure u. s. w. enthält. Es dient in grossen Mengen als Reductionsmittel, besonders für die Indigofärberei, und sein Werth als solches hängt ganz von seinem Gehalt an metallischem Zink ab.

Das Zink kann durch seine Wirkung auf Bichromatlösung bestimmt werden. Zu diesem Zwecke wird 0,662 g des Musters (soviel reines Zink reducirt genau 1 g $K_2Cr_2O_7$) mit 80 ccm einer Lösung von 25 g Kaliumbichromat im Liter und mit 10 ccm verdünnter Schwefelsäure gemischt; nach 10—15 Minuten wird wieder und noch ein drittes Mal ebenso viel verdünnte Schwefelsäure hinzugefügt und die Flüssigkeit von Zeit zu Zeit umgerührt; dann werden 10 ccm conc. Schwefelsäure mit der gleichen Menge Wasser verdünnt, und hierauf ein Ueberschuss (etwa 10 g) reines granulirtes Ferroammoniumsulfat zugesetzt. Nach gutem Umrühren muss jetzt ein Tropfen der Flüssigkeit mit einem Tropfen Ferricyankaliumlösung eine blaue Färbung erzeugen; andernfalls ist von Neuem eine gewogene Menge Ferroammoniumsulfat zuzugeben. Das überschüssige Eisenoxydulsalz wird nun durch Normalbichromatlösung zurücktitrirt. Die Menge des durch 0,662 des Musters reducirten Bichromats mit 100 multiplicirt ergiebt unmittelbar den Procentsatz des vorhandenen metallischen Zinks. Etwa gegenwärtiges Eisen ist natürlich mit inbegriffen in dieser Zahl. Das Gewicht des reinen Zinks findet man, indem man das Gewicht des durch dasselbe reducirten Bichromats mit 0,662 multiplicirt; bei dieser Rechnung ist man nicht gezwungen, eine bestimmte Menge Zinkstaub genau abzuwägen.

Beispiel. 0,662 g der Probe werden mit 80 ccm Bichromatlösung (25 g $K_2Cr_2O_7$ im Liter) und nachher mit 10 g Ferroammoniumsulfat behandelt. Zur Oxydation des überschüssigen Eisensalzes sind 6,1 ccm derselben Bichromatlösung erforderlich. (1 g Ferroammoniumsulfat = 0,1253 g $K_2Cr_2O_7$.)

$0,025 \times 86,1 = 2,1525$ g Gesammt $K_2Cr_2O_7$.

$0,1253 \times 10 = 1,2530$ g $K_2Cr_2O_7$ verbraucht durch das Eisensalz.

$0,8995$ g $K_2Cr_2O_7$ reducirt durch Zink.

$0,8995 \times 100 = 89,95$ Proc. reines Zink.

Oder: 0,662 g Zinkstaub = 0,8995 g $K_2Cr_2O_7$; also enthalten 0,662 g Zinkstaub $0,8995 \times 0,662 = 0,5955$ g Zn.

Anstatt eine so grosse Menge Eisensalz zuzusetzen, kann man die Arbeit abändern, indem man die Lösung mit dem überschüssigen Bichromat auf ein bestimmtes Maass verdünnt und das noch vorhandene Bichromat, wie Seite 1378 für Bichromat allgemein angegeben, bestimmt.

Liebschütz nimmt 1 g des Musters, entzieht ihm mittelst eines Magnets das Eisen und behandelt dann mit einer warmen neutralen Lösung von 15 g Kupfersulfat. Nach einigem Stehen werden die Oxyde durch etwas verdünnte Schwefelsäure entfernt und das ausgeschiedene metallische Kupfer wird mit Wasser gewaschen, in Salpetersäure gelöst und mit Normalcyankaliumlösung titrirt. Das Gewicht des so gefundenen Kupfers ergiebt mit 1,027 multiplicirt die Menge des reinen Zinks in dem Muster.

F. Weil verwendet eine Normallösung von Kupferchlorid und bestimmt nach Einwirkung auf eine gewogene Menge Zinkstaub das rückständige gelöste Kupfer mittelst Zinnchlorür. Eine 10 g Kupfer enthaltende Lösung von Kupferchlorid wird bereitet durch Auflösen von 12,528 g reinem Kupferoxyd (durch Glühen von Kupfernitrat erhalten) in gelindem Ueberschuss von Salzsäure und Verdünnen zu 1 Liter. 50 ccm dieser Lösung (= 0,5 g Cu) werden in einer Porzellan- oder Platinschale vorsichtig mit verdünntem Ammoniak versetzt, bis die Flüssigkeit leicht zu opalisiren beginnt. Es wird dann eine gewogene Menge (0,4 g) des Zinkstaubmusters hineingebracht und die Mischung von Zeit zu Zeit mit einem am unteren Ende spiralförmig gewundenen Platindraht gerührt. Wenn die Umsetzung vollständig (d. h. wenn sich auf einem frischen Platindraht kein Niederschlag von Kupfer mehr bildet), werden einige Tropfen Essigsäure hinzugefügt, bis die Lösung über dem gefällten Kupfer klar geworden ist, und die Flüssigkeit wird in einen graduirten Kolben von 200 ccm Inhalt decantirt; die Schale und das abgeschiedene Kupfer werden gut mit Wasser gewaschen und das Ganze zu 200 ccm aufgefüllt und gut gemischt. Nachdem sich etwaige unlösliche Stoffe abgesetzt, werden 20 ccm der klaren Lösung in einen kleinen Kolben gefüllt, mit 40 ccm reiner Salzsäure gemischt und kochend bis zur völligen Entfärbung mit einer Lösung von Zinnchlorür titrirt, welche durch die ursprüngliche Kupferlösung eingestellt ist. Durch Abziehen des in Lösung gefundenen Kupfers von 0,5 g findet

man das Gewicht des durch das Zink abgeschiedenen Kupfers. Dieses Gewicht, wie oben mit 1,027 multiplicirt, stellt die Menge des in dem analysirten Zinkstaub enthaltenen metallischen Zinks dar.

Das metallische Zink kann auch durch die Menge des Wasserstoffs welcher bei Behandlung des Zinkstaubs mit verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure entwickelt wird, bestimmt werden.

Prüfung von Farbstoffen.

Vergleichende Ausfärbungen. Im Allgemeinen ist die beste Methode zur Bestimmung des Werthes und besonders der Stärke von Farbstoffen das vergleichende Ausfärben, welches schon im vorigen Abschnitt in Hinsicht auf die Prüfung der gesammten Färbeeigenschaften ausführlich besprochen wurde. Die quantitative Prüfung wird im Wesentlichen ebenso wie die allgemeine Untersuchung ausgeführt. Jedoch wird meist eine Methode gewählt, welche auf möglichst einfache und doch zuverlässige Weise die Stärke des Farbstoffes und die Reinheit seines Farbtones zu erkennen gestattet; so z. B. werden, sowohl um das Beizen der Baumwolle zu ersparen, als auch um den trübenden Einfluss der Tanninbeize zu vermeiden, basische für Baumwolle bestimmte Farbstoffe häufig auf Wolle quantitativ ausgefärbt. Die zur Ausfärbung benutzte Menge Farbstoff muss im Verhältniss zu dem zu färbenden Material nicht zu gross und jedenfalls beträchtlich kleiner sein, als zur Erzeugung einer satten Färbung erforderlich ist; denn einerseits ist es für das Auge sehr schwierig, Unterschiede in der Farbtiefe gesättigter Färbungen zu erkennen, und andererseits ist zu befürchten, dass das Farbbad nicht ganz ausgezogen werde und Farbstoff darin zurückbleibe. Hingegen ist die Beize eher stärker als im Grossen erforderlich anzuwenden, damit es keinenfalls an Beize für den in der Farbflotte enthaltenen Farbstoff fehle. Ueberhaupt ist zu beachten, dass die Flotte so gut wie möglich erschöpft werde, da sonst im einen Falle mehr Farbstoff als im anderen zurückbleiben könnte. — Viele Farben werden von Wolle und Seide so vollständig aufgenommen, dass das Bad ganz entfärbt wird; andere, z. B. Küpenblau, Orseille, Pikrinsäure, Alkaliblau und Malachitgrün werden nur unvollständig ausgezogen und die Bäder müssen daher durch ein zweites und vielleicht ein drittes Einbringen von frischem Garn, Zeug u. s. w., deren Färbungen dann auch zu berücksichtigen sind, vollkommen erschöpft werden. Da viele Baumwollfarben weit besser von Wolle als von Baumwolle aufgenommen werden, so wird auch aus diesem Grunde der Baumwollfärber die Wolle für rein quantitative Ausfärbungen häufig bevorzugen. Als Material wähle man ein vollkommen von

Fett und anderen Fremdstoffen gereinigtes, möglichst weisses Garn oder Gewebe, auch Kammzug oder lose Faser; für die meisten Zwecke wird sich gutes Kammgarn am besten eignen. Jedenfalls muss das für die gleiche Versuchsreihe gewählte Material vollkommen gleich sein (genau gleich gesponnen, vom gleichen Stück u. s. w.). Gebeizte Waare muss zu gleicher Zeit und unter ganz gleichen Bedingungen, am besten im gleichen Bade gebeizt sein.

Für die früher (Seite 1287) beschriebene Färbegefässe von $^1/_2$—1 Liter Inhalt werden am besten 10 g Kammgarn oder Wollenzeug oder 20 g Baumwollgarn gebraucht; der Gleichförmigkeit halber braucht man jedoch für Baumwollfärbungen besser auch nur 10 g Baumwollgarn und dann nur halb so grosse Gefässe. Die Gefässe werden in den ebenfalls Seite 1287 beschriebenen Bädern erhitzt.

Die Menge des anzuwendenden Farbstoffes ist natürlich je nach dessen Farbkraft sehr verschieden. Von den Theerfarben wird meist $^1/_2$—1 Procent, auf das Gewicht der Faser berechnet, auszufärben sein. Im Allgemeinen wäge man die erforderliche Menge nicht unmittelbar ab, sondern bereite sich, wenn die Form des Farbstoffes es irgend gestattet, Lösungen, welche 1 g Farbstoff im Liter enthalten; jedes ccm enthält dann 1 mg und man kann schnell, ohne erhebliche Versuchsfehler, für wiederholte Ausfärbungen die nöthige Menge Farbe abmessen; ist der Farbstoff unlöslich, wie z. B. Alizarin so wägt man 10 oder 20 g des Teiges ab, mischt mit 1 Liter Wasser und misst, nachdem man die Flüssigkeit jedesmal vor dem Gebrauche gründlich geschüttelt hat, die erforderliche Menge des gleichmässig in Wasser vertheilten Farbstoffes ab; man arbeitet dann viel genauer, als wenn man nur die für 10 g Wolle nöthige Menge Farbpaste abwägen würde. Farbhölzer sind indessen, falls sie sich nicht sehr gut in Wasser oder Alkohol auskochen lassen, für jeden einzelnen Versuch besonders abzuwägen und der Farbflotte zuzusetzen.

Will man bestimmen, welches von mehreren einander ähnlichen Farbmustern das billigste ist, so färbe man gleiche Mengen Material mit Mengen der Farbstoffe, welche im umgekehrten Verhältniss zu ihrem Preise stehen. Sollen z. B. 3 verschiedene Azoscharlachs, von denen das eine 2 M., das andere 2,50 und das dritte 3 M. kostet, mit einander verglichen werden, so färbe man je 10 g Wollgarn mit 0,09 g des Musters zu 2 M. oder mit 0,075 g des Musters zu 2,50 M. oder mit 0,06 g des Musters zu 3 M., so dass für jede Garnprobe eine gleich viel kostende Menge Farbtoff gebraucht wird und daher die am tiefsten gefärbte auch mit dem preiswürdigsten Farbstoffe gefärbt sein muss. — Soll das Werthverhältniss von zwei oder mehr Farbstoffen zu einander festgestellt werden, so ist die Aufgabe weniger einfach. Zunächst sind gleiche Mengen Material — je nach

Lage des einzelnen Falles Wolle, Baumwolle oder Seide — mit gleichen Gewichtsmengen der verschiedenen Muster zu färben. Nach Spülen und Trocknen werden die Ausfärbungen verglichen und dann wird eine neue Reihe von Versuchen angestellt, wobei mehr von den Mustern, welche die helleren Färbungen lieferten, oder weniger von denjenigen, welche die tieferen ergaben, gebraucht wird, wie es gerade zur Erzielung gleich starker Farben zweckmässig erscheinen mag. Im Allgemeinen wird man hierfür drei oder auch vier Versuchsreihen ausführen müssen. Es wird zwar häufig versucht, mit einer einzigen Ausfärbung zum Ziel zu gelangen, indem man den Farbbädern, welche die helleren Färbungen liefern, allmählich frischen Farbstoff zusetzt, bis alle Proben die rechte Sättigung und den gleichen Farbton zeigen; allein dieses Verfahren liefert, wenn auch bedeutend kürzer, doch nicht so zuverlässige und befriedigende Ergebnisse als das andere und jedenfalls ist der Versuch, nachdem die richtigen Farbmengen durch nachträgliches Zusetzen ermittelt wurden, in der Weise zu wiederholen, das von Anfang an mit den richtigen Mengen Farbstoff gefärbt wird. Das Werthverhältniss der Farbmuster ist nun entgegengesetzt dem Verhältniss der Mengen, welche gebraucht wurden, um die gleiche Farbtiefe zu erzielen. Wurden z. B. von zwei Lösungen Fuchsin (1 g im Liter) bezw. 70 und 56 ccm gebraucht, so ist ihr Werthverhältniss umgekehrt, also wie: 56 : 70 oder wie 80 : 100. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass solche Vergleiche nur dann völlig genau sind, wenn die verschiedenen zu prüfenden Muster auch die gleichen Farbtöne liefern; eine reine lebhafte Färbung ist selbstverständlich werthvoller als eine stumpfe und bei Anilinblau z. B. sind die rothstichigen Marken weniger werth als die reinen grünstichigen. Bei der Beurtheilung vieler Farbtöne ist es vortheilhaft, künstliche Beleuchtung heranzuziehen, da diese manche Eigenthümlichkeiten deutlicher hervortreten lässt. Besonders ist dies bei Grün, Blau und Violett der Fall; z. B. mag ein rothstichiges Blau im Gas- oder Kerzenlicht deutlich violett, ein schwach grünliches Blau aber stark blaugrün erscheinen.

Wenn ein Farbmuster mit einem ständigen Gegenmuster, sogen. „Typ“, verglichen werden soll, so ist es unbedingt nöthig, dass der Typ neben dem zu prüfenden Muster jedesmal auf's Neue ausgefärbt wird, da Versuche mit dem gleichen Muster, welche nicht unmittelbar neben einander ausgeführt werden, immer etwas verschieden ausfallen, so sehr man sich auch bemühen mag, die gleichen Bedingungen inne zu halten.

Farbmessung oder **Colorimetrie.** In manchen Fällen kann das Stärkeverhältniss von Farbstoffen durch Vergleichung der Farbtiefe ihrer Lösungen festgestellt werden; jedoch sind die Ergebnisse

nicht so befriedigend und zuverlässig wie die vergleichenden Ausfärbungen; die Beobachtungen werden besonders durch die in vielen Farbwaaren enthaltenen Verunreinigungen erschwert und zweifelhaft. Während viele Theerfarben ziemlich genau auf diese Weise bestimmt werden können, geben zahlreiche andere, namentlich die Gelb, Orange, und Scharlach nicht immer die gleichen Werthe wie bei Ausfärbungen; zwei Farben können also in Lösung ziemlich den gleichen Farbton und gleiche Farbtiefe zeigen und doch sehr verschiedene Farben auf der Faser liefern oder umgekehrt. Ein gutes Colorimeter kann sich indessen als nützlich erweisen für vorläufige Untersuchungen und auch wohl zur Controlle von Ausfärbungen, sowie besonders zum Vergleiche von nach Muster gelieferten Farbstoffen, welche mit dem vereinbarten Typ vollständig übereinstimmen sollen.

Für colorimetrische Bestimmungen sind mehrere Formen von Apparaten vorgeschlagen, mit welchen zwar auf etwas verschiedene Weise gearbeitet wird, deren Princip aber in allen Fällen das gleiche ist. Eine einfache und zweckmässige Vorrichtung besteht aus zwei graduirten Glascylindern oder Nessler'schen Röhren mit Hähnen nahe dem Boden. Die zu prüfenden Lösungen müssen sehr stark verdünnt sein, damit kleine Unterschiede in der Farbtiefe einigermaassen erkannt werden können; bei reinen Theerfarben z. B. dürfen die Lösungen für 100 ccm Röhren nur 2—5 Milligramm Farbstoff im Liter enthalten. Bei der Prüfung von zwei Farblösungen füllt man 100 ccm von jeder in die Cylinder und sieht von oben nach unten durch die Flüssigkeiten; von derjenigen, welche dunkler erscheint, wird vorsichtig soviel abgelassen, dass beide Lösungen gleich stark aussehen; die Höhe der Flüssigkeitssäulen in beiden Röhren wird nun abgelesen und ihre Stärke steht im umgekehrten Verhältniss zu den so gefundenen Zahlen. Wären z. B. gleiche Gewichte von zwei Mustern Fuchsin in gleichen Mengen Wasser gelöst und 75 ccm der einen Lösung gäben dieselbe Farbtiefe wie 100 ccm der anderen, so verhielte sich die Farbkraft der beiden Muster wie 100 : 75, selbstverständlich vorausgesetzt, dass die beiden Cylinder oder Nesslerröhren überall die gleiche lichte Weite haben. Gewöhnliche glatte Nesslerröhren können für den gleichen Zweck in folgender Weise gebraucht werden. Es werden etwa zehnfach so starke Lösungen wie oben beschrieben bereitet, z. B. von 50 mg Fuchsin im Liter; von diesen werden 10 ccm in eine Nesslerröhre gefüllt und mit Wasser bis zur Marke (100 ccm) aufgefüllt; in eine zweite Röhre wird mehr oder weniger von der anderen Lösung gemessen und ebenso bis zur Marke aufgefüllt, bis in beiden Röhren die gleiche Farbtiefe erzielt ist. Die Farbkraft der beiden Muster steht im umgekehrten Verhältniss der Zahl der gebrauchten ccm Lösung.

Das *Colorimeter* von Dr. Mills (Fig. 188) kann für alle Zwecke dieser Farbmessung gebraucht werden. In Sutton's *Handbook of Volumetric Analysis* ist dasselbe folgendermaassen beschrieben: „Mill's Colorimeter besteht aus zwei ganz gleichen Gläsern, von welchen eins in beifolgender Zeichnung dargestellt ist. Es ist dies ein weites Glasrohr mit breitem flachen Fuss, welches etwa 120 ccm Inhalt hat und in 100 gleiche Theile graduirt ist. Auf dem oberen Rand befindet sich eine lose schliessende Messingkappe, welche nach unten verlängert ist, so dass sie die Oberfläche der Flüssigkeit verdeckt und beschattet und daher das Erscheinen eines dunklen Meniscus verhindert. Die Kappe ist in der Mitte durchlocht und trägt in der Durchbohrung ein kurzes Rohr. Seitwärts ist an dieses Rohr ein engeres gelöthet und an dieses wieder ein Klotz, von welchem eine Feder aufsteigt, die wieder einen kleinen Klotz trägt. An das engere Rohr ist ein Glasrohr gekittet, welches gerade nach unten geht und unter der glatten Unterseite der Messingkappe so endigt, dass es noch nicht in die Flüssigkeit eintaucht; unten ist es glatt, oben ist es kegelförmig erweitert. Durch dasselbe gleitet ein doppelt (wieder nach oben) gebogener Stab, an dessen unteres Ende eine flache kreisrunde Scheibe aus Milchglas angeschmolzen ist. Diese Scheibe muss sorgfältig auf der Drehbank abgeschliffen sein; ihre Oberflächen müssen frei von Rissen polirt sein und ihre Ränder dürfen keine Krümmungen zeigen. Der Stab wird durch den leichten Druck eines Stückchens Halb-Rohr, das an dem federnden Block befestigt ist, am Gleiten verhindert, lässt sich aber leicht mit der Hand verschieben; das Halbrohr wird zweckmässig oben und unten etwas nach aussen geschweift geformt, wennschon höchstens Spuren von Flüssigkeit an dasselbe gelangen. Der Apparat hat noch zwei sehr nützliche Hülfstheile. Der eine besteht aus einer rothen und einer grünen Glasplatte, welche auf dem Boden liegen und so einen schwarzen Untergrund liefern, auf welchem die Milchglasscheibe durch die obere Oeffnung leicht zu sehen ist; andernfalls würde ein Ring von dunklerer Färbung als die beobachtete Farbe die Scheibe umgeben und die Bestimmung undeutlich machen; in manchen Fällen empfiehlt es sich, statt der rothen und grünen andersfarbige Glasplatten anzuwenden oder sogar die Milchglasscheibe mit einem farbigen Glas zu bedecken. Das andere Hülfsmittel ist ein glatter halbkugelförmiger, lose auf der Milchglasscheibe liegender Knopf, welcher bei der Bestimmung von Trübungen dient, indem er so weit gesenkt wird, dass er gerade

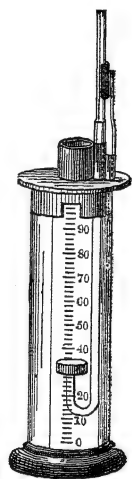



Fig. 188.
Mills' Colorimeter.

unsichtbar wird. Beim Ablesen ist stets die Stellung der glatten Oberfläche zu der Graduirung zu ermitteln und wie beim Erdmann-schen Schwimmer kann hier die Parallaxe völlig vermieden werden. Alsdann wird die Höhe der Flüssigkeit gemessen und der Unterschied beider Ablesungen ist die Dicke der gesuchten Schicht von Farblösung. Offenbar wird die Höhe der Flüssigkeitssäule durch Auf- und Abschieben des gebogenen Stabes ein wenig beeinflusst; für kleine Veränderungen ist eine Correctur unnöthig, für grössere ist sie leicht durch Versuche festzustellen; sie wird bei den meisten dieser Apparate für jeden Grad, den der Stab verschoben ist, 0,015 Grad betragen. Bei Gebrauch des Apparates legt man die beiden farbigen Scheiben zuerst auf den Boden, setzt die Messingkappen auf die Gläser, schiebt die doppelt gebogenen Stäbe ganz herunter und füllt die Apparate bis zur Marke 100 mit den Farblösungen. Alsdann werden die Stäbe in die Höhe gezogen, bis die Tiefe der Färbung in beiden Gläsern gleich stark erscheint, wenn beide mit demselben Auge beobachtet werden. Die Werthe werden dann abgelesen und die erhaltenen Zahlen stehen im umgekehrten Verhältniss zur Stärke der Farblösungen."

In Verbindung hiermit mag noch ein Instrument zur Analyse und zur Einstellung von Farbmischungen, das *Tintometer* von J. W. Lovibond[1]) beschrieben werden: Dasselbe dient nicht nur zum Messen, sondern auch zum Aufzeichnen von Färbungen. Abgesehen von Ständern und Reflectoren sind zwei递Haupttheile zu unterscheiden. Der erste ist ein Instrument, welches zwei Gesichtsfelder unter ganz ähnlichen einäugigen Bedingungen, geschützt gegen die Fehlerquellen ungleicher Seitenbeleuchtung und der etwa in den zwei Augen des Beobachters verschiedenen Unterscheidungsfähigkeit, darbietet. Der andere Haupttheil besteht aus einer Anzahl Sätze farbiger Glasplatten; die Platten jedes Satzes haben die gleiche Farbe, sind aber regelmässig nach Farbtiefe abgestuft; jeder Satz trägt zur Bezeichnung eine bestimmte „Farbnummer" und darunter befindet sich auf jeder einzelnen Platte eine „Stärkenummer". Werden mehrere Gläser des gleichen Satzes über einander gebraucht, so ergiebt die Summe der „Stärkenummern" die Farbtiefe der Gläser, während Gläser verschiedener Sätze Mischtöne liefern, bei welchen das Zahlenverhältniss jeder einzelnen Farbe abzulesen ist. Das Instrument (Fig. 189) besteht aus einem Rohr, welches durch ein Mittelstück FB in zwei Theile getheilt ist. Das Mittelstück endigt am Ocular C in einer scharfen Kante, welche innerhalb des Gesichtsfeldes liegend beim Gebrauche nicht sichtbar ist. Am anderen Ende sind die zwei gleich-

[1]) Journ. Soc. Dyers & Col. 1887, 186.

grossen Räume D, welche Gefässe von verschiedenem Fassungsvermögen aufnehmen. Dieselben sind durch das dicke Ende der Scheidewand B getrennt; letztere enthält Einschnitte, um die Ränder der farbigen Glasplatten und der einzusetzenden Gefässe zu verbergen; auch in den Wandungen sind entsprechende Schlitze angebracht und Leisten mit Klammern halten die Einsätze in ihrer Lage fest. Der ganze Apparat ist so eingerichtet, das nur solches Licht in das Auge des Beobachters gelangen kann, welches in gleichen Mengen durch die zu prüfende Lösung in der einen Hälfte oder die Glasplatten in der andern gegangen ist.

Zur Messung der Farbe in undurchsichtigen Gegenständen ist der Apparat an einem verstellbaren Ständer befestigt und kann derart im Winkel gestellt werden, dass das Licht von dem weissen Untergrund und den Seiten durch die Röhren in das Auge dringt, so dass durch das Ocular zwei gleiche weisse Felder gesehen werden; der zu messende Gegenstand wird unter das eine Rohr gestellt und die Glasplatten in dem andern geordnet mit dem weissen Grunde dahinter. Ist die Farbe von zwei Gegenständen zu vergleichen, so wird unter

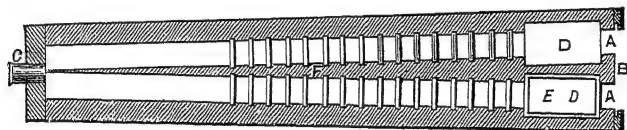



Fig. 189. Lovibond's Tintometer.

jedes Rohr einer derselben gestellt und dem helleren der beiden werden Glasplatten hinzugefügt, bis beide Seiten gleich sind, worauf der Unterschied im Farbton oder in der Farbtiefe abgelesen werden kann.

Die Gefässe zur Aufnahme von Flüssigkeiten sind so abgemessen dass sie Schichten von $1^1/_2$ mm ($^1/_{16}$ Zoll) Dicke für dunkle bis zu 63 mm (2 Fuss) Dicke für sehr blasse Lösungen fassen können; in den letzteren kann die blaue Färbung reinen Wassers leicht gemessen werden. Die Gefässe sind für neutrale und alkalische Flüssigkeiten aus Messing mit Böden aus farblosem Glas, für saure und andere ätzende Lösungen ganz aus Glas gefertigt.

Sollen einander unähnliche Stoffe verglichen oder gemessen werden, so ist die Stärke des Lichtes in Betracht zu ziehen und besonders dürfen die Extreme nicht unberücksichtigt bleiben; denn wenn auch innerhalb ziemlich weiter Grenzen des Tageslichts das Urtheil des Auges gleichmässig bleibt, so ist doch jenseits derselben Vorsicht geboten; durch Erfahrung ist bald zu erkennen, wann die Arbeit wegen Mangel an richtigem Licht aufzugeben ist und wann bei stärker werdender Intensität Abschwächungen erforderlich werden.

Beim Abmustern (Zusammenstellen) einer bestimmten Farbe überlegt man sich zweckmässig, aus was für Hauptfarben das Muster besteht und stellt die Farbe dann auch möglichst nur aus Hauptfarben zusammen; da jedoch nicht alle Hauptfarben in Glas zur Verfügung stehen, ist man häufig gezwungen, mit mischfarbigen Glasplatten zu beginnen und durch Hinzufügen der fehlenden Hauptfarben abzutönen.

Zur Prüfung von Farbstoffen werden dieselben je nach Umständen in Wasser, Alkohol oder anderen Flüssigkeiten gelöst; eines der Gefässe wird mit der Flüssigkeit gefüllt und in die eine Hälfte des Apparates eingesetzt (wie durch ED gezeigt), während die andere Hälfte mit den Glasplatten oder mit einer Lösung von bekannter Färbung beschickt wird. Wie vorher erwähnt wurde, darf die Flüssigkeit nicht zu tief gefärbt sein; am besten eignen sich Färbungen, welche 10—20 Stärkeeinheiten der Glasplatten gleich kommen; sind die Lösungen viel tiefer gefärbt, so sind sie in geeigneter Weise zu verdünnen oder Gefässe von geringerer Tiefe anzuwenden.

Aus der Beschreibung ist zu ersehen, dass die Nummern der Glasplatten die Farben der gemusterten Lösungen und festen Stoffe sowohl nach Ton wie nach Tiefe genau verzeichnen.

Das Colorimeter und das Tintometer können hauptsächlich für den Farben- und Extractfabrikanten zur Einstellung von Farben auf bestimmten Farbton und bestimmte Tiefe von Werth sein. Im Allgemeinen wird man aber sicherer auf Grund vergleichender Ausfärbungen arbeiten, zumal diese Art der Prüfung der Anwendung der Farbstoffe besser entspricht.

Indigo.

In den letzten Jahren ist der Vervollkommnung der Analyse dieses höchst wichtigen und kostbaren Farbstoffs seitens zahlreicher Chemiker besondere Aufmerksamkeit zugewendet worden. Trotzdem der Preis des natürlichen Indigo von wenig über 1 M. bis über 14 M. für das Kilo schwankt (im Allgemeinen beträgt er 7—12 M. pro Kilo), so wurde er bis vor Kurzem noch fast ausschliesslich nach dem blossen Augenschein oder nach ein paar groben Proben, welche grösstentheils wenig zuverlässig sind, gekauft. Auch heute werden noch immer hunderttausende von Kilo ohne die geringste Analyse auf das blosse Aussehen hin gehandelt und doch mögen zwei ganz ähnlich erscheinende Proben Unterschiede von 20—30 Proc. Indigotin zeigen. Allerdings sind Händler und Makler auf Grund langer Erfahrung in der Lage, bestimmte Indigosorten mit erstaunlicher Sicherheit zu schätzen, aber in zahlreichen Fällen wurden auch ihnen durch nachträgliche Analysen Irrthümer von 0,50—1,50 M. pro Kilo nachgewiesen. Der Grund,

dass ein so kostspieliger Farbstoff wie Indigo erst seit kurzer Zeit und auch jetzt noch nicht allgemein nach genauer Analyse gekauft wird, liegt in dem Mangel an Vertrauen in die Zuverlässigkeit chemischer Analysen von Farbstoffen überhaupt und dieser Mangel an Vertrauen ist durch die Ungenauigkeit und Oberflächlichkeit vieler vorgeschlagener Methoden begründet, welche grossentheils des Aufwandes an Zeit und Mühe, den sie erfordern, nicht werth sind. Indessen sind die analytischen Verfahren zur Untersuchung des Indigo in neuerer Zeit sehr verbessert und ein Umschwung in der Art des Einkaufs macht sich immer stärker geltend. Es wird bereits (besonders in England) sehr viel Indigo nur auf Grund des durch chemische Analyse festgestellten Gehaltes an Farbstoff gekauft und die Zeit erscheint nicht mehr allzufern, wo dieser Gebrauch ebenso fest eingebürgert sein wird, wie der Einkauf von Soda und Chlorkalk nach ihrem Gehalt an Alkali oder wirksamem Chlor.

Im Allgemeinen werden Farbstoffe auf ihre Stärke durch vergleichende Ausfärbungen geprüft und nur ausnahmsweise finden die Methoden der chemischen Analyse hierfür Anwendung. Wofern der Farbstoff nicht mit ziemlicher Genauigkeit auf analytischem Wege zu bestimmen ist, verdient die vergleichende Ausfärbung bei weitem den Vorzug; jedoch darf auch nicht übersehen werden, dass der Versuchsfehler bei der Beurtheilung vergleichender Ausfärbungen gegenüber den Irrthümern der gewöhnlichen Analyse sehr bedeutend ist; die Bedingungen mögen noch so günstig sein, das Auge kann zwischen zwei Färbungen des gleichen Farbtones nicht mehr unterscheiden, sobald die Abweichungen ein Mindestmaass erreichen, welches für gewöhnliche Analysen schon sehr bedeutend wäre.

Indigo ist eine der wichtigsten Ausnahmen als ein Farbstoff, welcher durch genaue chemische Analyse bestimmt wird. Es ist allerdings wiederholt empfohlen worden, auch die Farbkraft des Indigo durch vergleichende Ausfärbungen, welche ebenso wie die Färbungen im Grossen mittelst Hydrosulfit- oder Zinkküpen ausgeführt werden sollten, zu prüfen; allein die auf diese Weise erhaltenen Zahlen sind gänzlich unzuverlässig, da nur selten zwei Versuche mit gleichen Mengen des gleichen Musters gleich ausfallen und die Unterschiede häufig sehr bedeutend sind; es ist unmöglich, in den verschiedenen kleinen Küpen unter den gleichen Bedingungen zu arbeiten und geringe Schwankungen haben schon bedeutende Unterschiede in der Farbtiefe der Ausfärbungen zur Folge. Eine viel bessere Methode zur Ausführung vergleichender Ausfärbungen mit Indigo, welche auch ziemlich gute Ergebnisse liefert, besteht in der Umwandlung des Farbstoffes in Indigotindisulfosäure und Färben dieser auf Wolle. Zu diesem Zweck wird 0,5 g des Musters in 20 ccm conc. Schwefelsäure gelöst

(s. u.) und mit Wasser zu 500 ccm verdünnt; 10 g Wolle (Garn oder Zeug) wird dann mit 50 ccm dieser Lösung und gleichzeitig eine andere Wollprobe mit einem bekannten Gegenmuster ausgefärbt und beide Färbungen werden verglichen. Diese Methode ist namentlich für reine Indigo-Sorten (raffinirte und künstliche Indigo) brauchbar.

Colorimetrische Bestimmung. Ziemlich gute Ergebnisse werden auch durch colorimetrische Prüfung (S. 1395) der Lösung von Indigotindisulfosäure erhalten. Die Lösung ist vorher zur Entfernung des gewöhnlich darin enthaltenen unlöslichen dunkelgrünen Stoffes zu filtern. Auch gefiltert zeigen die Lösungen von Indigomustern verschiedenen Ursprungs häufig sehr verschiedene Farbtöne infolge der wechselnden Mengen von darin enthaltenen Verunreinigungen und dann ist es sehr schwierig, zu einem sicheren Urtheil zu gelangen; jedoch ist diese Schwierigkeit durch Aussalzen des Farbstoffs und Wiederauflösen in Wasser zu überwinden.

Analytische Methoden zur Bestimmung des Indigotin. Von C. Rawson wurde eine Beschreibung der verschiedenen Methoden zur Bestimmung des Indigotin gegeben[1]) und dieselben in drei Gruppen unterschieden:

I. Auflösung des Indigotin in Schwefelsäure:
a) Oxydations-Verfahren; b) Reductionsverfahren.

II. Sublimation des Indigotin.

III. Reduction des Indigotin in alkalischer Lösung zu Indigoweiss und Oxydation zu Indigotin.

Der *Feuchtigkeitsgehalt* des Indigo ist bei der Analyse sorgfältig zu berücksichtigen, da derselbe in frischen Sendungen bis zu 15 Proc. betragen kann und beim Lagern in trocknen Räumen abnimmt, wodurch die Analysen-Ergebnisse natürlich stark beeinflusst und anscheinende Widersprüche verursacht werden.

In Java-Indigo ist nach Chr. Rawson neuerdings zuweilen ein gelber Bestandtheil enthalten, der sich bei der Analyse ähnlich wie Indigotin verhält und daher die Ergebnisse beeinflusst. Er wird durch die sofortige Entstehung einer gelben Färbung beim Uebergiessen des gepulverten Indigos in einer Schale oder auf Filterpapier mit Ammoniak oder Natronlauge erkannt. Zu seiner Entfernung wird die zur Analyse abgewogene Menge Indigo mit Alkohol gekocht, durch ein Asbestfilter gefiltert, ausgewaschen, getrocknet und zur Analyse in Schwefelsäure gelöst oder sonst weiter behandelt. Hierdurch wird

[1]) Journ. Soc. Dyers & Col. 1885, 74 u. 211; 1896, 82; 1899, 128. Siehe auch: Helen Cooley, Journ. anal. Chemistry, Vol. II, 129; E. v. Cochenhausen, Leipz. Monatschr. f. Text. Ind. 1888, 406; F. Ulzer, Mitth. d. technol. Gewerbe-Museums in Wien 1891, 178.

auch das Indirubin entfernt und ist dies entsprechend zu berücksichtigen (S. 1406 und 1409).

Ferner weist Rawson darauf hin, dass neuerdings Indigosorten, welche bis zu 10 Proc. Indirubin enthalten, in den Handel kommen. Namentlich ist Java-Indigo jetzt häufig sehr reich an Indirubin. Bei einem Gehalt von mehr als 1—2 Proc. Indirubin reichen indessen die handelsüblichen Untersuchungsmethoden (mit Ausnahme der meist zu umständlichen Hydrosulfitmethode) nicht ohne Weiteres aus. Zur Bestimmung des Indirubins kocht man dann 0,1—0,25 g des feingepulverten Musters mit 150 ccm Aether am Rückflusskühler $^1/_2$ Stunde, füllt die erkaltete Lösung mit Aether zu 200 ccm auf, giebt 10 ccm Wasser zu und schüttelt, wodurch sich das suspendirte Indigotin absetzt und eine klare Indirubin-Lösung erhalten wird. Durch Abziehen dieser und colorimetrischen Vergleich mit einer ätherischen Indirubin-Lösung von bekannter Stärke wird die Menge des Indirubins bestimmt. Uebersteigt diese 2 Proc. des Musters, so wird es wie für die Entfernung der gelben Verunreinigung angegeben, mit Alkohol ausgekocht, durch ein Asbestfilter gefiltert, ausgewaschen, getrocknet und dann weiter untersucht. Bei genügender Erfahrung kann man allerdings auch in Gegenwart grösserer Mengen Indirubin das Indigotin recht gut mit Permanganat bestimmen.

Für die Darstellung chemisch reinen Indigotins als Urtiter der Indigobestimmungen empfiehlt die Badische Anilin- und Soda-Fabrik in ihrem vor Kurzem erschienenen interessanten Buche „Indigo rein B. A. S. F.“ folgende Methode: Indigo rein in Pulver wird einige Male mit zehnprocentiger Schwefelsäure gekocht, mit heissem Wasser nachgewaschen, in Hydrosulfit gelöst, gefiltert und durch Einblasen von Luft wieder ausgefällt; das abgeschiedene Indigotin wird mit verdünnter Salzsäure und Alkohol ausgekocht, bei 100° getrocknet, aus siedendem Eisessig umgelöst und die sich beim Erkalten abscheidenden Indigotin-Krystalle werden dann durch ein gehärtetes Filter (von C. Schleicher & Schüll in Düren) abgefiltert, noch einige Male mit Alkohol und Aether und zuletzt mit verdünnter heisser Salzsäure gewaschen und schliesslich bei 100—105° getrocknet. Dieses Präparat soll wirklich 100 Proc. Indigotin enthalten. Da es für regelmässige Einstellung der Permanganatlösung u. dergl. viel zu umständlich zu beschaffen wäre, so wird es zur Bestimmung eines nahezu reinen Indigotin von 99—99$^1/_2$ Proc. Gehalt, wie es leicht darzustellen ist (z. B. durch mehrmaliges Auskochen und Reinigen von Indigo rein mit Säure) empfohlen; letzteres dient dann als regelmässige Titersubstanz.

I. **Methoden durch Lösung des Indigotin in Schwefelsäure.** Um ein gutes Durchschnittsmuster zu erhalten, nimmt man

von den sämmtlichen Stücken des Musters kleine Theile und pulvert sie in einer Reibschale. Nachdem sie theilweise zu einem unfühlbaren Pulver zerrieben sind, treibt man sie durch ein feines Sieb (oder durch ein in Form eines Beutels zusammengefasstes Stück Nessel), bringt das gröbere in die Reibschale zurück und wiederholt diese Behandlung, bis Alles durch das Sieb gegangen ist.

Bezüglich der Auflösung des Indigo in Schwefelsäure sind sehr verschiedene Angaben zu finden, sowohl was die Zeitdauer und die anzuwendende Wärme anbelangt, wie auch in Betreff der Menge und Stärke der Säure.

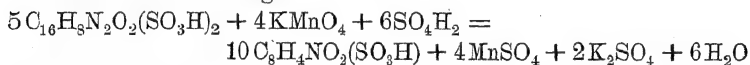
Die folgende Art des *Lösens von Indigo* erwies sich uns als die beste: Ein halbes Gramm fein gepulverter Indigo wird in einer kleinen Reibschale mit der gleichen Gewichtsmenge Glaspulver innig gemischt. Das Gemisch wird unter beständigem Rühren mit einem Glasstabe allmählich und vorsichtig in 20 ccm conc. Schwefelsäure (1,845 specifisches Gewicht), welche sich in einem cylindrischen Porzellantiegel von etwa 90 ccm Inhalt befindet, eingetragen, die Reibschale mit etwas Glaspulver in den Tiegel nachgespült und das ganze $^3/_4$—1 Stunde in einem Wasserofen auf etwa 90° erwärmt. Die so erhaltene Indigotindisulfosäure wird mit Wasser zu 500 ccm verdünnt und zur Abscheidung verschiedener unlöslicher Fremdstoffe, welche die weiteren Arbeiten beeinflussen würden, gefiltert. Indessen zieht Filterpapier immer etwas Farbstoff an und manche Verunreinigungen gehen auch trübe durch das Filter. Rawson empfiehlt daher neuerdings, die concentrirte Schwefelsäurelösung sich zunächst abkühlen zu lassen und mit Wasser zu verdünnen und dann mit 10 ccm einer 20procentigen Chlorbaryumlösung zu versetzen und zu 500 ccm aufzufüllen. Die Lösung klärt sich in 15—20 Minuten und es können ihr nun die zur Titrirung nöthigen Mengen mit einer Pipette entnommen werden. Die Ergebnisse sind etwa ebenso gut, wie beim Arbeiten unter Aussalzen nach der verbesserten Permanganatmethode (S. 1406).

Reine Indigotindisulfosäure wird durch Einwirkung verschiedener Oxydationsmittel mehr oder weniger leicht in die blassgelbe Isatinsulfosäure übergeführt (S. 551). Als Oxydationsmittel sind hauptsächlich vorgeschlagen Permanganat, Bichromat und Chlor. Leider erstreckt sich die Wirkung all dieser Stoffe nicht auf das Indigotin allein, sondern auch auf die es in mehr oder minder grossen Mengen im käuflichen Indigo begleitenden grünen und braunen Verunreinigungen. Wird daher die Analyse nur durch eine einfache Oxydation ausgeführt, so erhält man zu hohe Zahlen und der Fehler wird um so grösser, je geringwerthiger der Indigo ist, d. h. je mehr nicht färbende (oxydable) Stoffe er enthält. Die Oxydationsmethoden sind daher dementsprechend zu gestalten.

Einfache Permanganat-Methode. Von allen Oxydationsmethoden ist die Bestimmung durch Permanganat bei weitem die beste. Damit die Endreaction nicht durch die dunkle Färbung der Flüssigkeit verdeckt werde, ist unbedingt (ebenso wie bei den übrigen Methoden) in sehr verdünnten Flüssigkeiten zu arbeiten. Es ist dies häufig unberücksichtigt geblieben und diese Unterlassung ist die Ursache, dass die Permanganat-, sowie die anderen Oxydationsverfahren nicht mehr Vertrauen geniessen.

Folgende Ausführung der Permanganatmethode sei empfohlen: 25 oder 50 ccm der oben beschriebenen gefilterten Lösung werden in eine Porzellanschale gemessen, mit 250 ccm destillirtem Wasser versetzt und aus einer Bürette mit einer fünfzigstelnormalen Lösung von Kaliumpermanganat (0,632 g $KMnO_4$ im Liter) titrirt, bis die Farb-Flüssigkeit, welche zuerst grünlich wird, in helles Gelb übergeht. Mit reinem Indigotin und den besseren Indigosorten ist die Endreaction merkwürdig klar und scharf und selbst mit geringeren „Kurpahs", welche viel Fremdstoffe enthalten, sind leicht bei einiger Uebung sehr genau stimmende Zahlen zu erhalten.

Nach der Gleichung:

$$5\,C_{16}H_8N_2O_2(SO_3H)_2 + 4\,KMnO_4 + 6\,SO_4H_2 = 10\,C_8H_4NO_2(SO_3H) + 4\,MnSO_4 + 2\,K_2SO_4 + 6\,H_2O$$

werden von 4 Mol. Permanganat 5 Mol. Indigotindisulfosäure oxydirt und folglich entsprechen 316 Theile Kaliumpermanganat 655 Theilen Indigotin. Durch starke Lösungen von Indigotinsulfosäure wird auch die theoretische Menge Permanganat entfärbt; bei verdünnten Lösungen wird das Ende der Titrirung aber früher erreicht, als obiger Gleichung entspricht. Da nun zur Erzielung brauchbarer Ergebnisse in verdünnten Lösungen zu arbeiten ist, so vernothwendigt es sich noch, die Wirkung der Permanganatlösung durch Auflösen von 0,5 g reinem Indigotin in Schwefelsäure und Titriren mit Permanganat in gleicher Verdünnung wie beschrieben zu bestimmen; bei der obigen Verdünnung entspricht jedes ccm $n/_{50}$ Permanganat 0,0015 g Indigotin. Die so erhaltenen Zahlen sind etwas zu hoch, geben aber ein ziemlich annäherndes Bild des Stärkeverhältnisses verschiedener Muster.

Einwirkung von Kaliumpermanganat auf Indigoroth, Indigobraun und Indigoleim. Zwanzig Gramm einer mittleren Indigosorte wurden nach einander mit Salzsäure, Natronlauge oder Alkohol ausgezogen. Die Lösungen wurden gesondert zur Trockne eingedampft und gewogene Mengen jedes Rückstandes wurden mit conc. Schwefelsäure aufgenommen, mit Wasser verdünnt und gefiltert. Die gefilterten Lösungen wurden jede mit 50 ccm einer eingestellten Lösung von Indigotindisulfosäure gemischt und mit Kaliumpermanganat titrirt. Der alkoholische Auszug, welcher hauptsächlich aus Indigoroth bestand, löste sich in

Schwefelsäure mit dunkelcarmoisinrother Farbe, gab aber beim Verdünnen mit Wasser eine braune Fällung, ein Beweis der Gegenwart von Indigobraun. *Indigoroth* verhält sich nach den Versuchen ebenso wie Indigotin gegen Permanganat; jedoch geht die Oxydation viel langsamer vor sich; in einem Gemisch von Indigotin und Indigoroth ist Ersteres durch Permanganat völlig entfärbt, bevor Letzteres überhaupt angegriffen wird; bei fortgesetztem Titriren geht die carmoisinrothe Färbung allmählich durch Scharlach und Orange in Gelb über. (Siehe auch S. 1403). Der alkalische, aus *Indigobraun* bestehende Auszug löste sich in Schwefelsäure mit tief dunkelbrauner Farbe und wurde durch Wasserzusatz beinahe vollständig gefällt. Die gefilterte Lösung wirkte nur wenig auf Permanganat. Der salzsaure Auszug enthielt *Indigoleim*, harzige Stoffe, mineralische Stoffe u. s. w. Seine Lösung entfärbte bedeutende Mengen Permanganat, deren Betrag jedoch je nach der Beschaffenheit der verwendeten Indigosorte schwankte. Das Reductionsvermögen dieses Antheils war zum grossen Theil durch Gegenwart von Eisenoxydul verursacht. — Indigoroth ist kaum als „Verunreinigung“ des Indigo zu betrachten und, da Indigobraun nicht merklich auf Permanganat wirkt, so sind die Ungenauigkeiten der Permanganatmethode offenbar durch die in Salzsäure löslichen Bestandtheile des Handelsindigos bedingt.

Verbesserte Permanganat-Methode. Um den Fehler, welcher durch die oxydirende Wirkung des Permanganat auf andere Stoffe als Indigotin entsteht, zu vermeiden, fällt man den Farbstoff durch Kochsalz aus seiner Lösung und entfernt die Fremdstoffe durch Filtern. Auch durch Klären mit Chlorbaryum werden gute Ergebnisse erzielt; vergl. S. 1404. Wird der Indigo vor dem Auflösen in Schwefelsäure mit starker Salzsäure ausgezogen, so ist die Fällung des Farbstoffs mit Kochsalz unnöthig. 50 ccm der oben beschriebenen, gefilterten Indigolösung werden zunächst in einem kleinen Kolben mit 50 ccm Wasser und 32 gr Kochsalz gemischt. Die Flüssigkeit, welche hierdurch beinahe vollständig mit Salz gesättigt wird, bleibt eine Stunde stehen und wird dann gefiltert. Der Niederschlag von indigotindisulfosaurem Natron wird mit Kochsalzlösung (1,2 sp. Gew.) gewaschen, in heissem Wasser gelöst, gekühlt, mit Wasser auf 300 ccm verdünnt, mit 1 ccm Schwefelsäure versetzt und wie vorher beschrieben mit Kaliumpermanganat titrirt. Da eine kleine Menge indigotindisulfosaures Natron in gesättigter Salzlösung löslich ist, so ist eine Correctur nöthig, welche für die angegebenen Mengen 0,001 g beträgt.

Berechnung der Analysen-Zahlen:

Beispiel I. Directe Titrirung. 1 g Kurpah-Indigo wurde in Schwefelsäure gelöst, zu ein Liter verdünnt und gefiltert. 25 ccm (= 0,025 g

Indigo) mit 250 ccm Wasser verdünnt verbrauchten 8,3 ccm Permanganat. (1 ccm Permanganat = 0,0015 g Indigotin. S. 1405.)

$$\frac{0{,}0015 \times 8{,}3 \times 100}{0{,}025} = 49{,}80 \text{ Proc. Indigotin.}$$

Beispiel II. Titrirung nach Fällung mit Kochsalz. 50 ccm (= 0,05 g Indigo) der gleichen Lösung wurden mit 50 ccm Wasser und 32 gr Kochsalz gemischt und der Niederschlag auf einem Filter gesammelt in 300 ccm Wasser und 1 ccm Schwefelsäure gelöst; diese Lösung verbrauchte 15,2 ccm Permanganat.

$$\frac{(0{,}0015 \times 15{,}2 + 0{,}001) \times 100}{0{,}05} = 47{,}60 \text{ Proc. Indigotin.}$$

Ferricyanid-Methode. Diese Bestimmung, welche durch Ullgren[1]) empfohlen wurde, beruht auf der Oxydation des Indigotin zu Isatin durch Ferricyankalium in alkalischer Lösung. Ullgren schreibt vor, dass beim Lösen die Menge der Schwefelsäure das Zehnfache des Gewichts des Indigo nicht übersteigen und die Mischung nicht über 50° erwärmt werden soll. Bei Anwendung von 1 g Indigo und Verdünnung auf 1 Liter werden 10 ccm mit 20 ccm kalt gesättigter Sodalösung und 1 Liter Wasser in einer Porzellanschale gemischt und mit einer Lösung von 2,5125 g Ferricyankalium im Liter unter beständigem Umrühren titrirt. Da nach Ullgren 1 g Indigotin durch 5,025 g Ferricyankalium entfärbt wird, so entspricht jedes ccm der Oxydationslösung 0,0005 g Indigotin. — Die Verunreinigungen des käuflichen Indigo beeinflussen diese Bestimmung weniger, als die nach der Permanganatmethode. Trotzdem fallen die Zahlen aber zu hoch aus und ferner müssen sowohl die Indigolösung wie die Ferricyankaliumlösung nothwendig so stark verdünnt sein, dass die Endreaction nicht gut zu erkennen ist. Infolge dessen stimmen die mit dem gleichen Indigomuster ausgeführten Analysen nicht so gut überein, wie die nach der Permanganatmethode.

Hydrosulfit-Methode. Diese Methode, welche von A. Müller[2]) empfohlen wurde, beruht auf der Reduction der Indigotindisulfolsäure durch Hydrosulfit zu Indigoweissdisulfosäure (?). Der hierfür erforderliche Apparat ist ziemlich künstlich und verlangt eine vorsichtige Behandlung; wenn derselbe aber einmal hergerichtet ist, so gestattet er, Analysen in kurzer Zeit mit grosser Genauigkeit auszuführen.

Bereitung des Natriumhydrosulfits. Ein Kolben von 100 ccm Inhalt wird lose mit zusammengebogenen Stücken Zinkblech gefüllt und dieses mit einer Lösung von Natriumbisulfit 1,30 sp. Gew. übergossen; der Kolben wird dann verkorkt eine Stunde stehen gelassen, worauf der Inhalt den Geruch nach Schwefeldioxyd verloren haben

[1]) Journ. Chem. Soc. 1865, 223; Dingler's polyt. Journ. (1866) **179**, 457.
[2]) American Chemist V, 128.

wird; die Flüssigkeit wird nun abgegossen und in einer grossen Flasche mit 5 Liter Wasser, welche 50 g frisch gelöschten Kalk enthalten, gut gemischt; die Flasche wird, um die Luft fern zu halten, geschlossen und, wenn die unlöslichen Stoffe sich abgesetzt haben, wird die klare Flüssigkeit in eine andere passende Flasche abgehebert und zum Schutze gegen die oxydirende Luft mit 100 ccm Petroleum überschichtet. Diese Aufbewahrungsflasche ist mittelst eines Stopfens geschlossen, durch welchen 2 Glasröhren gehen; die eine in Form eines Hebers, dient zur Füllung einer Bürette; die andere, welche unmittelbar unter dem Stopfen endigt, ist mit einem Leuchtgas- oder Wasserstoffbehälter verbunden. Zum weiteren Schutze der Hydrosulfitlösung ist die Flasche mit schwarzem Papier umgeben.

Einstellung des Hydrosulfits. Die Lösung kann entweder auf reines Indigotin oder auf eine ammoniakalische Lösung von Kupfersulfat, im letzteren Falle unter Anwendung von Indigocarmin als Indicator, eingestellt werden. Von Bernthsen,[1] welcher diese Methode prüfte, wurde nachgewiesen, dass ammoniakalische Kupfersulfatlösung allein nicht zur Einstellung des Hydrosulfits brauchbar sei, da die Lösung bereits vor vollständiger Reduction entfärbt würde; er empfahl daher, gegen Ende der Titrirung ein paar Tropfen Indigocarminlösung zuzusetzen, um die Endreaction scharf und deutlich erkennen zu können. Nach Müller wird 1 Mol. ammoniakalische Kupfersulfatlösung durch die gleiche Menge Hydrosulfit reducirt, wie 1 Mol. in Schwefelsäure gelöstes Indigotin. Die Kupferlösung wird bereitet durch Auflösen von 1,904 g Kupfervitriol $CuSO_4 + 5H_2O$ (gleichwerthig 1,0 g Indigotin) in 1 Liter Wasser, welches 100 ccm starkes Ammoniak (0,880 sp. Gew.) enthält. 50 ccm dieser Lösung werden in einen weithalsigen Kolben von 200 ccm Inhalt gemessen, zwecks Austreibung der Luft gekocht und erkalten gelassen. Der Kolben ist mit einem vierfach durchbohrten Gummistopfen geschlossen. Zwei von dessen Oeffnungen nehmen zwei Büretten auf, eine für Hydrosulfit- und die andere für Indigocarminlösung; die beiden anderen Oeffnungen gestatten den Durchgang von Leuchtgas oder Wasserstoff. Die Hydrosulfitbürette ist oben ebenfalls mit Leuchtgas und durch ein unten angeschmolzenes Glasrohr mit der Vorrathsflasche verbunden; sie kann daher leicht ohne Gefahr der Oxydation der Lösung gefüllt werden. Das Kölbchen mit Kupfersulfatlösung wird mit Gas gefüllt, welches zunächst durch Eisenoxydulhydrat enthaltene U-Röhren streicht; alsdann wird die Hydrosulfitlösung allmählich zugelassen, bis die Flüssigkeit beinahe entfärbt ist, worauf aus der anderen Bürette einige Tropfen Indigocarminlösung zugesetzt werden, und nun

[1] Berl. Ber. 1880, 2277.

aus der ersten Bürette weiter titrirt wird, bis die Flüssigkeit eine eigenthümliche braunrothe Farbe annimmt; die Endreaction ist unverkennbar. Die zur Entfärbung der wenigen Tropfen Indigocarminlösung erforderliche Menge Hydrosulfit ist sehr gering, kann aber durch Bestimmung des Stärkeverhältnisses beider Lösungen festgestellt und in Rechnung gezogen werden. Die angewendeten 50 ccm Kupferlösung sind 0,05 g Indigotin gleichwerthig, so dass unter der Voraussetzung, dass sie gerade 25 ccm Hydrosulfit verbraucht hätten, jedes ccm 0,002 g Indigotin entsprechen würde. — Die Hydrosulfitlösung ist jedesmal, wenn Indigoanalysen aufzuführen sind, auf ihre Stärke zu prüfen.

Titrirung der Indigolösung. Die Titrirung des Indigo wird ähnlich wie die eben beschriebene Bestimmung ausgeführt. 0,5 g fein gepulverter Indigo wird, wie oben ausführlich geschildert, mit Glaspulver gemischt und in Schwefelsäure gelöst; die Lösung wird zu 500 ccm verdünnt und gefiltert. 50 ccm des Filtrates werden in einen Kolben gemessen, zur Entfernung von Luft gekocht und abgekühlt. Der Kolben wird dann mit den Büretten verbunden und nach Austreibung der Luft durch Gas wird unter beständigem Schütteln allmählich Hydrosulfitlösung zugegeben. Bei Indigotin und besseren Indigosorten wird die Flüssigkeit nach vollständiger Reduction blassgelb; bei geringeren Sorten zeigt sie eine mehr oder minder schmutzige bräunlich-gelbe Färbung; in beiden Fällen ist die Endreaction scharf und deutlich. Die Hydrosulfitmethode bestimmt nur reines Indigotin und schliesst nicht das Indigoroth ein (siehe unten).

Beispiel. 50 ccm ammoniakalische Kupferlösung (entsprechend 0,05 g Indigotin) erforderten 30 ccm Natriumhydrosulfit.

$$1 \text{ ccm Hydrosulfit} = \frac{0{,}05}{30} = 0{,}001667 \text{ g Indigotin.}$$

1 g Java Indigo wurde in Schwefelsäure gelöst und die Lösung zu 1 Liter verdünnt. 50 ccm (= 0,05 g Indigo) erforderten 20,6 ccm Hydrosulfit.

$$\frac{0{,}001667 \times 20{,}6 \times 100}{0{,}05} = 68{,}68 \text{ Proc. Indigotin.}$$

Einwirkung von Natriumhydrosulfit auf die anderen Bestandtheile des Indigo (ausser Indigotin). Eine Reihe von Versuchen, ähnlich den für die Permanganatmethode ausgeführten, zeigte, dass weder Indigoroth, noch Indigobraun, noch Indigoleim einen merklichen Einfluss auf die Bestimmung des Indigotin durch Hydrosulfit ausüben Jedoch ist eine Fehlerquelle möglich; enthält nämlich das Muster Eisenoxyd, so fallen die Zahlen zu hoch aus, da Eisenoxyd in saurer Lösung quantitativ zu Eisenoxydul reducirt wird; zur Reduction von 1 Mol. Ferrisulfat ist ebenso viel Hydrosulfit erforderlich, wie zur

Reduction von 1 Mol. Kupfersulfat und es kann sogar Ferrisulfatlösung an Stelle von ammoniakalischer Kupfersulfatlösung zur Bestimmung der Hydrosulfitlösung gebraucht werden. Nur in den geringeren Indigosorten findet sich Eisen in merklichen Mengen und in diesen ist es meist als Oxydul enthalten oder wird im Verlaufe der Behandlung in dieses übergeführt.

II. **Methoden durch Sublimation des Indigotin.** Nach Walter Crum verpflüchtigt sich Indigotin in offenen Gefässen bei 288° in dunkel-purpurrothen Dämpfen; in geschlossenen Gefässen wird es durch Erhitzen theilweise zersetzt. Nach Dumas verflüchtigt es sich unzersetzt nur in einem Luftstrom oder im Vacuum; das Pulver verflüchtigt sich, wenn es auf erhitztes Platinblech gestreut wird, in Gestalt purpurner Dämpfe ohne Hinterlassung eines Rückstandes, indem jedes einzelne Theilchen durch die Dämpfe getragen wird, ohne durch das heisse Blech zersetzt zu werden. C. Tennant Lee[1]) beschrieb eine Sublimationsmethode, welche ihm bei mehrjähriger Anwendung sehr befriedigende Ergebnisse lieferte. Er gebraucht für diesen Zweck flache Platinschalen mit ebenem Boden von 7 cm Länge, 2 cm Weite und 3—4 mm Tiefe. Etwa 0,25 g fein gepulverter und bei 100° getrockneter Indigo wird in die Schale gewogen und gleichmässig ausgebreitet. Die Arbeit wird auf einer Eisenplatte ausgeführt, welche, um Anbrennen zu vermeiden, sehr vorsichtig erhitzt wird. Sobald die Oberfläche des Indigotin mit einer glänzenden Krystallmasse bedeckt ist, wird ein in Gestalt eines niedrigen flachen Bogens gekrümmtes Stück Eisenblech über die Schale gestürzt und gleichzeitig, da die Wärme schnell steigt, das Gas heruntergedreht. Während nun das Indigotin langsam sublimirt, wird die Wärme allmählich gesteigert; jedoch ist sorgfältig darauf zu achten, dass keine gelben Dämpfe auftreten, da diese die Entwickelung von anderen Stoffen, als Indigotin, anzeigen. Nachdem alle Indigotinkrystalle von der Oberfläche des Rückstandes verschwunden sind, wird die Schale nebst Inhalt zum Abkühlen in einen Exsiccator gebracht und hernach gewogen. Der Gewichtsverlust entspricht der Menge des Indigotin. Lee giebt an, dass die für ein 50 Proc. Indigotin enthaltendes Muster erforderliche Zeit etwa 30—40 Min. beträgt; die Sublimation von weichem Java-Indigo dauere zuweilen 2 Stunden. Er bemerkt auch, dass die Ergebnisse seiner Methode innerhalb 0,25 Procent gleichmässig seien; doch habe er häufig bei Wiederholungen eine nur halb so grosse Abweichung gefunden. Die Bestimmung des Indigotin durch Sublimation erheischt eine besondere Bestimmung des Wassergehaltes des Musters. — Zu-

[1]) Chem. News (1884) **50**, 49; Chemische Industrie 1884, 297.

nächst erscheint diese Methode ausnehmend einfach, genau und ziemlich schnell auszuführen. Indessen enthält der käufliche Indigo eine Reihe von Körpern, deren Eigenschaften noch nicht völlig festgestellt sind. Indigoleim (einschliesslich der anderen in Salzsäure löslichen Stoffe), Indigobraun u. s. w. werden alle mehr oder minder durch solche Sublimation beeinflusst und ferner wird reines (nach Fritzsche's Methode oder durch Umlösen in Anilin gereinigtes) Indigotin theilweise zersetzt und hinterlässt einen dunklen Rückstand von mehr als 10 Proc., dessen Menge nach dem physikalischen Zustand des behandelten Musters und der Zeitdauer der Sublimation wechselt. In der Regel liefern geringere Indigosorten, welche viel in Salzsäure Lösliches enthalten, zu hohe Zahlen, während an Indigotin reiche Muster unzweifelhaft zu niedrige ergeben. Wenn ein gegebenes Muster unter dem gleichen Eisenbogen doppelt sublimirt wurde, so fielen die Ergebnisse fast genau gleich aus; wurden die Bestimmungen aber unter gesonderten Bögen ausgeführt, so ergaben sich bei dem gleichen Muster Unterschiede von über 2 Procent. Der Gedanke, Indigo durch Sublimation zu bestimmen, ist zweifellos gut und eine weitere Verfolgung desselben dürfte sicher gute Ergebnisse liefern.

III. **Methoden durch Reduction des Indigotin in alkalischer Lösung, Rückoxydation und Wägung.** Zahlreiche Methoden zur gewichtsanalytischen Bestimmung des Indigotin unter Anwendung von Reductionsmitteln sind vorgeschlagen worden, welche sämmtlich die Darstellung des Indigoweiss durch frei werdenden (nascirenden) Wasserstoff und folgende Rückoxydation zu Indigotin bezwecken. Im Allgemeinen gilt die Abscheidung des Indigotin durch Reduction als genau, wenngleich langwierig und umständlich; jedoch sind manche der vorgeschlagenen Verfahren durchaus nicht zuverlässig. Nach einer gebräuchlichen Methode wird der fein gepulverte Indigo unter Luftabschluss mit einer Lösung von Eisenvitriol und Aetzkalk behandelt; nachdem das Gemisch mehrere Stunden mässig erwärmt ist, lässt man die Flüssigkeit sich klären, giesst eine gemessene Menge in ein Becherglas, säuert an und oxydirt; der Niederschlag wird auf einem gewogenen Filter gesammelt, gewaschen, getrocknet und gewogen. Die Zahlen fallen meist zu niedrig aus, da etwas Indigotin im Niederschlag von Kalk und Eisenoxyden festgehalten wird.

Reduction durch Eisenvitriol und Natronlauge. Diese Methode giebt sehr zuverlässige Werthe. In ihrer zuerst von Crace-Calvert vorgeschlagenen und in seinem Werke *Dyeing und Calico Printing* beschriebenen Form ist sie sehr zeitraubend und sei deshalb folgende Arbeitsweise empfohlen. 1 g fein gepulverter Indigo wird zusammen

mit 2 g Eisenvitriol, 5 g Aetznatron und 1 Liter Wasser in einen Kolben gebracht und der Kolben mit einem dreifach durchbohrten Stopfen geschlossen; durch die eine Durchbohrung geht ein Heber zum Abziehen der Leukoindigolösung, die beiden andern dienen zum Durchgang von Wasserstoff oder Leuchtgas. Die Mischung wird $1^1/_2$—2 Stunden beinahe zum Sieden erhitzt; dann wird die Wärmezufuhr unterbrochen und, nachdem die unlöslichen Stoffe sich abgesetzt haben, werden 500 ccm der klaren Lösung abgezogen, während die übrige Flüssigkeit genau gemessen wird. Den reducirten Indigo lässt man sich wieder oxydieren, was durch Hindurchtreiben eines Luftstromes beschleunigt werden kann. Wollte man die Flüssigkeit jetzt filtern, so würde dies in der Regel mindestens einen Tag dauern und ein Theil des Indigotins würde noch in das Filtrat übergehen; würde man aber die Flüssigkeit ansäuern, so würden wechselnde Mengen von Indigobraun, welche in der Natronlauge gelöst sind, zusammen mit Indigotin und Indigoroth niederfallen. Zur Beschleunigung der Arbeit kann man jedoch die Thatsache benutzen, dass Indigobraun, ebensowohl wie Indigoroth, in Alkohol löslich ist; die wieder oxydirte Lösung des reducirten Indigo wird mit überschüssiger Salzsäure versetzt und, nachdem der Niederschlag sich abgesetzt, wird die klare Flüssigkeit auf ein gewogenes Filter gegossen und der Rückstand zwei- bis dreimal mit heissem Wasser durch Decantiren ausgewaschen: der Rückstand wird nun mit Alkohol gekocht, etwas gekühlt, damit gelöstes Indigotin sich wieder ausscheide, dann auf das Filter gebracht, mit 80%igem Alkohol gewaschen, bei 100° getrocknet und gewogen. Das Gewicht ergiebt nur das in dem Muster enthaltene Indigotin, da das Indirubin durch den Alkohol entfernt ist.

Fig. 190.
Kolben zur Indigoanalyse.

Reduction durch Natriumhydrosulfit und Kalk. Folgendes von C. Rawson ausgearbeites Verfahren giebt genaue Zahlen und der Gehalt an Indigotin und Indigoroth wird gesondert gefunden. 1 g fein gepulverter Indigo wird mit Wasser zu einem dünnen Teige angerührt in einen Kolben von $2^1/_2$ Liter Inhalt (A. Fig. 190) gebracht, in welchen auch 500—600 ccm Kalkwasser gefüllt werden. Der Kolben trägt einen Gummistopfen mit drei Durchbohrungen; durch die eine geht ein Heber (B) mit einem Quetschhahn; in der zweiten sitzt ein Tropftrichter (C) und in der dritten ein umgebogenes

kurzes Glasrohr (D) zum Einleiten von Wasserstoff oder Leuchtgas. Der Kolben wird mit dem Gasbehälter verbunden und der Inhalt auf 80 ° erhitzt. 200—250 ccm Hydrosulfitlösung (welche etwa viermal so stark, wie die Seite 1407 beschriebene sein soll) werden durch den Trichter zugegeben und die Mischung, welche sich in wenigen Minuten gelb färbt, wird eine halbe Stunde bis beinahe zum Kochen erhitzt. Nachdem die unlöslichen Stoffe zu Boden gefallen sind, werden 500 ccm abgehebert und die übrige Flüssigkeit wird genau gemessen. Die 500 ccm werden in einen Erlenmeyerkolben gebracht und mittelst eines Aspirators wird etwa 20 Minuten lang Luft durch die Flüssigkeit gezogen, wodurch das Indigoweiss zu Indigotin und das überschüssige Hydrosulfit zu Sulfit oxydirt wird. Um etwa entstandenen kohlensauren Kalk zu lösen, wird Salzsäure zugesetzt und der sich bildende Niederschlag wird auf einem gewogenen Filter gesammelt, gewaschen, bei 105 ° getrocknet und gewogen. Dieser Niederschlag besteht aus dem in dem Muster enthaltenen Indigotin und Indirubin. Um beide getrennt zu bestimmen, wird das Filter mit Inhalt in einen Extractionsapparat gebracht und das Indigoroth mit Alkohol ausgezogen; die alkoholische Lösung lässt man erkalten, damit gelöstes Indigotin sich ausscheide, filtert dann und dampft auf dem Wasserbade ein; der Rückstand wird bei 105 ° getrocknet und gewogen. Das Gewicht ergiebt das Indirubin, der Unterschied der ersten und dieser Wägung entspricht dem Indigotin.

Obschon bei richtiger Sorgfalt das Indigotin und Indigoroth frei von Verunreinigungen erhalten werden, so können sie bei manchen geringwerthigen Indigosorten doch etwas braune Stoffe enthalten; werden Indigotin und Indirubin getrennt bestimmt, so entfällt der Fehler auf Letzteres. Der Irrthum lässt sich vermeiden durch Auflösen des trocknen alkoholischen Auszuges in conc. Schwefelsäure, Verdünnen mit Wasser und vorsichtigem und sehr langsamem Titriren mit $n/_{50}$ Permanganat; oder ein beliebiger Theil des ganzen Niederschlags wird in Schwefelsäure gelöst, zu einem bestimmten Maass verdünnt und ein Theil desselben mit Permanganat titrirt. Im letzteren Falle wird natürlich die Menge des Indigotin und Indirubin zusammen gefunden.

Beispiel. 1 g Indigo wurde durch Hydrosulfit und Kalkwasser reducirt. Die Flüssigkeit betrug 935 ccm. Es wurden 500 ccm oxydirt und wie oben angegeben behandelt. Das Gewicht des Niederschlages betrug 0,243 g.

$\frac{0,243 \times 935 \times 100}{500} = 45,44$ Proc. Indigotin und Indirubin. Das Filter nebst Inhalt wird mit Alkohol ausgezogen, die alkoholische Lösung zur Trockne verdampft und der Rückstand bei 105 ° getrocknet und gewogen.

Das Gewicht des Rückstandes = 0,0145 g. Hiervon wurde 1 mg abgezogen als Correctur für die Löslichkeit des Indigotin in Alkohol, also Indirubin = 0,0135 g.

$$\frac{0{,}0135 \times 935 \times 100}{500} = 2{,}52 \text{ Proc. Indirubin.}$$

Indigotin (aus der Differenz berechnet) = 42,92 Proc.

Eine Abänderung der Fritze'schen Methode zur Indigoanalyse beschrieb H. M. Rau. [1]) $1\frac{1}{2}$—2 g des fein gepulverten Indigomusters werden in einen 500 ccm Erlenmeyer-Kolben gebracht, welcher einen doppelt durchbohrten Stopfen trägt: durch die eine Oeffnung geht ein mit einem Quetschhahn versehenes gebogenes Rohr, das unmittelbar unter dem Stopfen abschneidet; durch die andere Oeffnung geht ein heberförmig gebogenes, beinahe bis auf den Boden des Kolben reichendes Rohr, dessen anderes Ende in einen kleinen Trichter reicht, in dem sich etwas Glaswolle befindet. 3—4 g reiner Traubenzucker, 15—20 ccm 40procentige Natronlauge, 60 ccm Wasser und 120 ccm 90procentiger Alkohol werden zugesetzt und das Ganze wird gewogen; vorher wurden Kolben, Röhren und Zubehör allein gewogen. Ueber das Ende des Heberrohrs wird ein Stückchen Gummischlauch mit Quetschhahn geschoben und der Kolben auf dem Wasserbade etwa eine halbe Stunde erhitzt. Der Indigo wird leicht durch Reduction gelöst, wobei die Flüssigkeit sich tief gelb färbt. Nach etwa einer Stunde wird der Kolben mit einem Kohlensäureapparat verbunden und die Flüssigkeit möglichst vollständig abgehebert, wobei die Glaswolle die festen Theilchen zurückhält. Der Kolben wird nun wieder gewogen und so das Gewicht der abgeheberten Flüssigkeit bestimmt. Durch diese wird nun 15 Min. ein Strom Kohlendioxyd und alsdann ein Luftstrom getrieben, wodurch die Fällung vollständig wird. Der Niederschlag wird auf einem gewogenen Filter gesammelt, mit heisser verdünnter Salzsäure und dann mit siedendem Wasser gewaschen, bei 110° getrocknet und gewogen. — Nach C. Rawson [2]) wird durch diese Methode das Indigotin genau bestimmt, das Indirubin aber nicht gefällt; diesem Uebelstand ist jedoch durch Zusatz von viel Wasser vor dem Filtern abzuhelfen.

Von anderen Methoden zur Bestimmung des Indigo seien noch folgende erwähnt:

F. A. Owen [3]) reducirt den Indigo durch Zinkstaub und starkes Ammoniak, oxydirt einen Theil der Lösung und wägt auf einem getrockneten Filter den ausgewaschenen und getrockneten Niederschlag.

M. Hönig [4]) empfiehlt das folgende Verfahren: 0,5—0,8 g Indigo

---

[1]) Journ. Americ. Chem. Soc. 1885, 16; Chem. News (1885) **51**, 207.

[2]) Chem. News (1885) **51**, 253.

[3]) Journ. Amer. Chem. Soc. 1888, Nov. Chem. News **63**, 301.

[4]) Zeitschr. f. angew. Chemie 1889, 280.

werden mit etwa 2,5 g fein gepulvertem trockenem Bimstein gemischt und in einem besonderen Extractionsapparat nach Zulkowsky-Wolfbauer mit 50 ccm Anilin oder (weniger gut) Nitrobenzol ausgezogen. Die Extraction soll im Allgemeinen in einer Stunde vollständig sein: jedoch wird empfohlen, die Masse, nachdem sie aus dem Apparat herausgenommen, mit Alkohol gewaschen, getrocknet und gepulvert worden, noch einmal auszuziehen. Nachher wird der Auszug auf wenige ccm eingedampft und mit dem Fünffachen seiner eigenen Raummenge absoluten Alkohols gemischt. Das gefällte Indigotin wird anf einem gewogenen Filter gesammelt, mit Alkohol gewaschen, bei 110 ° getrocknet und gewogen. — Dieses Verfahren bietet zu verschiedenen Einwänden Anlass: Indigotin wird keineswegs vollständig mittelst Anilin ausgezogen; hingegen sind andere Stoffe von brauner Farbe mehr oder minder löslich; auch wird das Indirubin nicht bestimmt, da es durch das Waschen mit Alkohol entfernt wird.

B. W. Gerland [1]) benutzt ebenfalls Nitrobenzol zur Bestimmung des Indigotin, und zwar Nitrobenzol, welches in der Kälte mit Indigotin gesättigt ist. 0,5 g gepulverter Indigo wird $^1/_2$ Stunde mit 25 ccm dieser Indigotin-Nitrobenzollösung extrahirt und der Auszug dann erkalten gelassen. Das auskrystallisirende Indigotin wird gewogen und ergiebt den Gehalt des Indigo. Die Methode leidet an dem Mangel, dass Indirubin bedeutend löslicher in kaltem Nitrobenzol als Indigotin ist und daher nicht richtig bestimmt wird. Die oben (S. 1402) erwähnte gelbe Verunreinigung ist ebenfalls ziemlich löslich in Nitrobenzol und beeinflusst daher die Analyse nicht.

Die Bestimmung des Indigotins durch Anilin ist später auch von J. Brandt [2]) empfohlen worden und wurde von ihm ferner auch Naphtol und Phenol als Extractionsmittel versucht.

Von A. Brylinski [3]) wird die Bestimmung mittelst Anilin ebenfalls als ungenau bezeichnet und an dessen Stelle Eisessig empfohlen, welcher zuerst von W. Lenz [4]) vorgeschlagen wurde, da Indigotin in heissem Eisessig ziemlich leicht löslich ist, sich aber beim Erkalten und Verdünnen mit Wasser wieder ganz abscheidet. Man extrahirt das Muster, am besten in einer Papierhülse im Soxhlet, etwa 5 Stunden mit siedendem Eisessig, lässt erkalten, verdünnt mit kaltem Wasser, filtert auf ein gewogenes Filter, wäscht mit heissem Wasser, Alkohol

[1]) Journ. Soc. Chem. Industry 1896, 15; 1897, 108; Lehne's Färberzeitung 1895/96, 436.

[2]) Revue générale des matières colorantes 1897, 43; 1898, 26; s. a. 1897, 360.

[3]) Bull. de Mulhouse 1898, 33; Lehne's Färberzeitung 1898, 22.

[4]) Zeitschr. f. anal. Chemie 1887, 535.

und Aether aus, trocknet bei 110° und wägt. Durch das Waschen mit Alkohol und Aether wird natürlich das Indirubin entfernt. Die Methode eignet sich besonders zur quantitativen Bestimmung des Indigotins auf gefärbten Stoffen und wurde hierfür von A. Scheurer und A. Brylinski (S. 1308) und von Binz und Rung [1]) benutzt. Zur Bestimmung des Handels-Indigo selbst ist sie nicht geeignet, da neben dem Indigotin auch die Fremdstoffe gelöst und wieder abgeschieden werden.

Von J. Schneider wird das Indigotin durch siedendes Naphtalin extrahirt und nach dem Erkalten durch Auflösen des Naphtalins in Aether gereinigt. Das Indirubin wird dabei ebenfalls vom Aether gelöst. Der Nachtheil der Methode liegt hauptsächlich in der Gefahr einer theilweisen Zerstörung des Indigotins durch das siedende Naphtalin. Auch ist das Indigotin nicht leicht genau vom Naphtalin zu trennen; eine diesbezügliche Verbesserung theilte R. Clauser [2]) mit.

F. Voeller [3]) analysirt Indigo durch Bestimmung des Stickstoffgehalts eines gereinigten Musters. Der Indigo wird in einem durchlochten und mit Asbest ausgelegten Tiegel unter Anwendung einer Filterpumpe nacheinander mit Salzsäure, Natronlauge, Alkohol und heissem Wasser gewaschen. Der Stickstoff wird nach Kjeldahl's Methode bestimmt und die gefundene Menge mit dem Factor 9,36 multiplicirt ergiebt das Indigotin. Eine von Voeller mitgetheilte Analyse von käuflichem Indigo ergab 75,76 Proc. Indigotin, 16,35 Proc. Mineralstoffe und 6,48 Proc. Wasser. Jedoch findet sich niemals in käuflichem Indigo, welcher so viel Mineralstoffe und Wasser enthält, ein so bedeutender Procentsatz von Indigotin. Selbst wenn die Methode genaue Werthe ergeben würde, wäre sie für die Zwecke des Handels doch ganz ungeeignet. Ausserdem wird durch das Waschen mit Alkohol das Indigoroth entfernt.

Um die Nuance des Indigo und gleichzeitig seine Stärke zu bestimmen, empfahl F. V. Kallab auf dem Congress für angewandte Chemie in Wien 1898 [4]) das Färben von schwach gechlortem Wollgarn (0,3—0,4 Procent Chlorkalk während 5—10 Minuten) mit dem durch Hydrosulfit reducirten Muster neben einem Indigo von bekanntem Gehalt zu färben, da gechlorte Wolle die Hydrosulfitküpe erschöpfe. Es ist dies jedoch nur bei Vermeidung überschüssigen Hydrosulfits der Fall und bedarf diese anscheinend recht zweckmässige Methode noch weiterer Ausbildung.

[1]) Zeitschr. f. angew. Chemie 1898, 904.
[2]) Zeitschr. f. analyt. Chemie 1895, 347; Oestr. Chem Zeitung 1899, 522.
[3]) Zeitschr. f. angew. Chemie 1891, 110.
[4]) Oestr. Chem. Zeitung 1898, 7; 1899, 522.

Analyse des Indigo-Extracts (Indigo Carmin). Der Werth des Indigoextractes kann nach sämmtlichen für Indigo unter I (Auflösen in Schwefelsäure) beschriebenen Methoden (Seite 1403) bestimmt werden. Die verbesserte Permanganatmethode ist am besten geeignet: 10 g Indigoextract werden in 1 Liter Wasser gelöst und 50—100 ccm der gefilterten Lösung unter Zusatz von etwas Schwefelsäure mit $^{n}/_{50}$ Permanganat titrirt. (Ein Aussalzen der Lösung ist nur bei sehr unreinen oder verfälschten Mustern erforderlich.)

Raffinirter Indigoextract (Indigocarmin, Indigotin) soll sich vollständig ohne Hinterlassung eines grünen oder grünlichgrauen Rückstands in Wasser lösen. Gewöhnliche Indigoextracte enthalten grössere oder geringere Mengen schmutzig-grüner unlöslicher Stoffe.

Bestimmung freier Säure. Man unterscheidet zwischen „sauren“ und „neutralen“ Indigoextracten; jedoch enthalten die Letzteren auch häufig mehr oder weniger freie Säure. Dieselbe ist leicht nach Fällung des Farbstoffes mittelst Chlornatrium zu bestimmen. Zu diesem Zweck wird eine Lösung von 1 g Indigoextract in 100 ccm Wasser mit 32 g reinem neutralen Kochsalz versetzt, während einer halben Stunde mehrfach geschüttelt, gefiltert und der Niederschlag mit ein wenig gesättigter reiner Kochsalzlösung gewaschen. Das leicht gefärbte Filtrat wird unter Anwendung von Phenolphtaleïn als Indicator mit zehntelnormaler Natronlauge titrirt. Die Färbung der Lösung verhindert das Erkennen der Endreaction nicht und bei einiger Erfahrung erhält man sogar ohne Aussalzen ziemlich genaue Zahlen.

Verfälschungen. Indigoextracte enthalten nicht selten Beimischungen von Wasserblau und anderen Theerfarben. In der Regel sind diese durch Ausfärben eines Strähnchens Seide in einer angesäuerten Lösung des Musters, Spülen und Auskochen in sehr viel Wasser zu entdecken; nach wiederholtem Auskochen ist fast aller Indigoextract abgezogen, während Wasserblau auf der Faser verbleibt. Auch durch Oxydation der Lösung des Indigoextractes mittelst Permanganat werden die meisten Theerfarben leicht erkannt; die Lösung des reinen Indigoextractes wird gelb, während sie in Gegenwart blauer Theerfarben in helleres Blau, Violett oder Grau übergeht. Nach Zerstörung des Indigos durch Permanganat kann in der Lösung etwas Wolle oder Seide ausgefärbt und der Farbstoff nach den am Ende des Buches mitgetheilten Tafeln festgestellt werden.

Vergleichende Ausfärbungen sind zur Prüfung der Reinheit des Farbtons sehr werthvoll, da die Indigoextracte in dieser Beziehung sehr verschieden sind. Die Färbungen werden am besten auf Kammgarn oder Tuch mit etwa 5 % Farbstoff und 5 % Schwefelsäure gemacht.

Blauholz.

Die einzig zuverlässige Methode zur Bestimmung von Blauholz und Blauholzextracten ist die des vergleichenden Ausfärbens. Zu diesem Zweck wird Kammgarn, Kammzug oder Tuch (in Mengen von je 10 g mit 3 % Kaliumbichromat und 3 % Weinstein gebeizt und nach gutem Spülen wird jeder Theil (von 10 g) in besonderem Bade mit 5—10 % der Blauholzproben, bezw. des Gegenmusters ausgefärbt; von Blauholzextracten genügen 2—5 %. Die Ausfärbungen werden unter genau gleichen Bedingungen nebeneinander, wie früher (Seite 1285 u. Seite 1393) beschrieben, ausgeführt.

Sind die Blauholzmuster fein gemahlen, so können die erforderlichen Mengen unmittelbar abgewogen und in das Farbbad gebracht werden. Von geraspeltem Blauholz ist aber auf diese Weise kein brauchbares Durchschnittsmuster zu erhalten, da 10 % auf 10 g Wolle nur 1 g ausmachen; es vernothwendigt sich dann, eine grössere Menge Blauholzspähne zu pulvern und hierfür sind dieselben zunächst zu trocknen. Etwa 50—100 g des Musters werden in einem Wasserofen getrocknet und dann in einer kleinen Kaffeemühle zu feinem Pulver gemahlen. Gleichzeitig wird der Wassergehalt von 10 g des Musters getrennt bestimmt, um die einer bestimmten Menge des Musters entsprechende Menge getrockneten Holzes berechnen zu können; würde z. B. das Muster 40 % Wasser enthalten, so entsprächen 100 Th. desselben 60 Th. trockenen Holzes und mithin wären 0,6 g getrocknetes Holz gleich 1 g des ursprünglichen Musters, d. i. 10 Proc. auf 10 g Wolle. Falls das zubereitete Muster nicht unmittelbar vor dem Wägen getrocknet wurde, ist noch die während des Mahlens u. s. w. aufgenommene Feuchtigkeit zu bestimmen, da völlig trocknes Blauholz an der Luft schnell 5—6 Proc. Wasser anzieht. Um ein gutes Durchschnittsmuster von Blauholzspähnen zu gewinnen, kann man auch eine alkoholische Lösung des Farbstoffs bereiten. 10 bis 20 g des Musters und 500—600 ccm Alkohol (destillirter denaturirter Alkohol genügt) werden in einen grossen Kolben gebracht und unter Rückflusskühlung eine Viertelstunde gekocht; die alkoholische Lösung wird dann in einen Literkolben abgegossen und das Holz nochmals mit 300—400 ccm Alkohol ausgekocht; dieser Auszug wird zum ersten gebracht und das Ganze wird nach dem Erkalten zu 1 Liter aufgefüllt. Wurden 20 g Blauholz ausgekocht, so entsprechen 50 ccm der alkoholischen Lösung 1 g Blauholz.

Bei Blauholzextracten wäge man 10 g ab und verdünne zu 1 Liter, wovon für die einzelnen Färbeversuche die erforderliche Menge abgemessen wird. Wenn 10 g Wolle gefärbt werden, entsprechen 10 ccm der Lösung 1 Proc. Farbstoff.

Zuweilen ist zu bestimmen, in welcher Form, ob als Haemat-

oxylin oder als Haemateïn, der Farbstoff im Blauholz vorwiegend enthalten sei. Hierfür sind zwei Ausfärbungen zu machen, die eine auf hauptsächlich mit Chromsäure (z. B. mit 3% Bichromat und 1% Schwefelsäure) gebeizter Wolle, die andere auf mit Chromoxyd gebeizter Wolle (vergl. Seite 601). Es ist dann häufig zu beobachten, dass zwei Blauholzmuster unter diesen verschiedenen Bedingungen sehr abweichende Farben liefern; Muster von frischem Holz oder Extracten, in welchen vorwiegend Haematoxylin enthalten ist, geben vollere Farben auf „gelb" gebeizter (Chromsäure enthaltender) Wolle, während gereiftes (fermentirtes) Blauholz, welches ja hauptsächlich Haemateïn enthält, auf „grün" (mit Chromoxyd) gebeizter Wolle die besseren Farben liefert.

Zur Bewerthung des Blauholzes und seiner Extracte wurden verschiedene colorimetrische Verfahren in Vorschlag gebracht, jedoch sind solche nicht annähernd so zuverlässig, wie sorgfältige vergleichende Ausfärbungen. Am besten dürften diejenigen colorimetrischen Methoden sein, bei welchen der Farbstoff in Alkohol gelöst und mit Alaun entwickelt wird.

C. Rawson erhielt ziemlich befriedigende Ergebnisse auf folgende Weise: 10 g Blauholz (oder entsprechende Mengen Extract) werden mit Alkohol ausgezogen und zu 1 Liter aufgefüllt; 10 ccm dieser Lösung werden nochmals mit Alkohol auf 100 ccm verdünnt. 5 ccm dieser verdünnten Lösung werden in einer Nessler'schen Röhre (oder einem Colorimeter-Gefäss) mit 5 ccm einer einprocentigen Alaunlösung gemischt und die Röhre wird bis zur Marke mit destillirtem Wasser gefüllt. Die Farbe welche sich erst allmählich entwickelt, wird mit der eines gleichzeitig in derselben Weise behandelten Gegenmusters verglichen und der Werth beider steht dann im umgekehrten Verhältniss zur Zahl der Cubiccentimeter, welche gleich tiefe Färbungen liefern. Von fein gepulvertem Holz kann man 1 g in 1 Liter auskochen und die Lösung ohne weitere Verdünnung anwenden.

H. Trimble empfiehlt folgende Methode zur Bestimmung von Blauholzextracten: Zunächst wird eine Extract-Normallösug bereitet, welche 0,001 g trocknes Extract in 1 ccm enthält; zur Berechnung der Stärke des Extractes ist daher eine Probe bei 110° zu trocknen. 1 ccm der Normallösung wird in einem Probirrohr mit 1 ccm einer Kupfervitriollösung (enthaltend 0,002 g $CuSO_4 + 5H_2O$ in 1 ccm) und 10 ccm Wasser, welches etwas Calciumcarbonat gelöst enthält, gemischt. Die Mischung wird schnell zum Kochen erhitzt, sofort in einen 100 ccm Cylinder gegossen und mit destillirtem Wasser bis zur Marke verdünnt. Das zu prüfende Ectractmuster wird in gleicher Weise behandelt und mit Wasser verdünnt, bis die Tiefe der Färbung derjenigen des Gegenmusters gleich ist, worauf die Menge der Flüssig-

keit abgelesen und daraus die Stärke des Extractes im Vergleich zum Gegenmuster berechnet wird. Die Normallösung ist alle 10—15 Minuten zu erneuern, da sie innerhalb dieser Zeit verschiesst. Obschon in der Mittheilung nicht ausdrücklich angegeben, ist es doch nach der Beschreibung klar, dass die Beobachtung wagerecht, quer durch die Cylinder, und nicht wie gewöhnlich von oben nach unten durch die Tiefe der Flüssigkeitsschicht auszuführen ist.

Der Werth des gereiften Blauholzes von im Uebrigen gleicher Güte hängt sehr stark von der in ihm enthaltenen Menge Wasser ab, welche 32—50 Procent des Gesammtgewichts betragen kann; s. a. Seite 586. Um das Wasser zu bestimmen, trockne man 10 g in einem Wasserofen oder besser bei 105° in einem Luftbade bis zum gleichbleibenden Gewichte, was etwa 2—3 Stunden erfordert.

Wenn wünschenswerth, kann man auch den Aschengehalt durch Glühen bei niedriger Rothglut bestimmen; die Asche sollte nicht mehr als 2 Proc. betragen.

Ueber die Bestimmung von Alkali, welches zuweilen beim Reifen des Blauholzes zugesetzt wird, vergl. Seite 586.

Zur Bestimmung der Extractivstoffe bringt man 5 g in ein Soxhletsches Rohr und zieht mit Alkohol aus. Ist der abgeheberte Auszug ganz oder nahezu farblos, so wird der Alkohol abgetrieben und der Rückstand bis zum gleichbleibenden Gewicht bei 105° getrocknet und gewogen.

Blauholzabkochung wird nicht selten zur Erhöhung der Dichte mit Kochsalz verfälscht. Dieses ist leicht zu entdecken durch Kochen mit ein wenig Salpetersäure (zwecks Zerstörung des Farbstoffs) und Zusetzen von etwas Silbernitratlösung; in Gegenwart von Chloriden entsteht ein dicker käsiger Niederschlag.

Blauholzextract wird zuweilen mit Kastanienextract versetzt (vergl. S. 589). Die Gerbstoffe können dann nach den für diese (Seite 1366) angegebenen Methoden bestimmt werden.

Ueber die Bestimmung von Blauholzextracten siehe auch v. Cochenhausen (a. a. O. Seite 588) und L. Brühl, Chem. Zeitung 1890, 767.

Gelbholz, Quercitron, Wau, Kreuzbeeren, Fisetholz.

Diese Farbstoffe werden durch vergleichende Ausfärbungen auf Baumwolle oder Wolle bewerthet. Wolle wird mit 3 % Kaliumbichromat und 3 % Weinstein gesotten, gut gespült und mit 20—30 % der gelben Farbhölzer in frischer Flotte ausgefärbt; von Extracten werden 3—5 % angewendet, wofür 10 g Extract mit Wasser zu 1 Liter gelöst werden. Auch auf Wolle, welche mit 4 % Zinnsalz und 4 % Weinstein gebeizt wurde, sind Ausfärbungen zweckmässig.

Die Extracte zeigen je nach der Art ihrer Bereitung bedeutende Abweichungen im Farbton. Manche Sorten liefern auf gechromter Wolle grünstichiges Gelb, andere geben bräunliches oder röthliches Gelb. Die grünstichigen Gelbs gelten im Allgemeinen als die werthvolleren und bei vergleichenden Ausfärbungen ist dies wohl zu berücksichtigen. Ein röthliches Gelb kann auch voller und tiefer als ein grünliches erscheinen, während es in Wirklichkeit viel weniger Farbstoff enthalten mag. Die Tiefe der Färbungen ist am leichtesten zu erkennen, wenn die Ausfärbungen getrocknet und dann in der „Uebersicht" („über den Schein") in verschiedenen Stellungen betrachtet werden. In jedem Falle ist jedoch die Schätzung der Stärke von gelben Färbungen, besonders wenn dieselben nicht genau den gleichen Farbton zeigen, für das Auge äusserst schwierig und es ist daher durchaus vorzuziehen, das Gelb mit Blau zu vereinigen, um so ein leichter zu beurtheilendes Grün zu erhalten. Man kann dies schon durch Zusatz von 2% Blauholzextract zu jedem Farbbade erreichen; besser ist es jedoch, die Ausfärbungen auf Garn oder Zeug zu machen, welches vorher ganz gleich in der Küpe hellblau gefärbt wurde; man erhält dann grüne Färbungen, in welchen sehr kleine Unterschiede der gelben Farbstoffe leicht zu erkennen sind. Soll ein grünliches Gelbholz mit einem röthlichen verglichen werden, so füge man zu ersterem ein wenig rothen Farbstoff, z. B. Alizarin, und berücksichtige diesen Zusatz bei der Bewerthung der Muster.

Gelbholz- u. s. w. Extracte können mit Dextrin, Melasse, Glycerin, Alaun, Zinksulfat, Curcuma und gelben Theerfarbstoffen verfälscht sein. Ueber deren Nachweis siehe L. Brühl a. a. O. (Seite 1420).

Curcuma.

Vergleichende Ausfärbungen auf Baumwolle oder Wolle sind am besten zur Bewerthung dieses Farbstoffes geeignet. Etwa 10 Proc. von jedem Muster werden zusammen mit 5 Procent Alaun in einem Bade nach Seite 632 gefärbt.

Auch kann eine colorimetrische Bestimmung in folgender Weise ausgeführt werden: 5 g Curcuma werden mit etwa 200 ccm Alkohol $^1/_4$ Stunde gekocht und nach dem Erkalten zu 250 ccm aufgefüllt; 5 ccm der gefilterten Lösung werden in einer Nessler'schen Röhre mit Wasser, welches ein wenig Aetznatron enthält, zu 100 ccm aufgefüllt und mit einem Gegenmuster verglichen.

Gepulverte Curcuma ist zuweilen mit Mineralstoffen, besonders mit Kochsalz verfälscht. Zur Entdeckung von Kochsalz kocht man die Lösung mit etwas Salpetersäure und versetzt mit Silbernitrat; ein dicker käsiger Niederschlag zeigt Chloride an. Die Menge kann durch Glühen von 1 g in einem Platintiegel, Lösen der Asche in

Wasser und Titriren der Lösung mit zehntelnormalem Silbernitrat bestimmt werden. Gute Curcuma hinterlässt nicht mehr als 5 Procent Asche.

Rothholz.

Die „löslichen Rothhölzer“ wie Fernambuk-, Brasilien-, Sapan-Holz u. s. w. und deren Extracte können ebenso wie Blauholz bewerthet werden, indem Wolle mit 3% Kaliumbichromat gebeizt und in frischen Bädern mit etwa 20% gemahlenem Holz oder 2—5% Extract ausgefärbt wird. Gute Ergebnisse liefert auch mit 8% Alaun und 8% Weinstein gebeizte Wolle. Ferner können zweckmässig Ausfärbungen auf streifenweise mit Thonerde-, Eisen- und Chrombeize bedrucktem Kattun („Toile mordancée“) ausgeführt werden. Die käuflichen Extracte können mit Kochsalz versetzt sein, welches leicht durch Kochen mit Salpetersäure und Fällen mit Silbernitrat erkannt wird. Das geraspelte Holz soll nicht mehr als etwa 30 Procent Wasser enthalten.

Sandel-Holz, Bar-Wood und Cam-Wood.

Diese sogen. „unlöslichen Rothhölzer“ werden am besten in folgender Weise geprüft. Wolle wird mit 2% Bichromat gebeizt und darauf eine Stunde mit 10—20% Farbholz gekocht; alsdann wird sie ausgequetscht (aber nicht gespült) und noch eine halbe Stunde in dem heissen Beizbade behandelt; vor dem Einbringen der Wolle ist das Farbholz in der Flotte 15 Minuten zu kochen. In dem gebrauchten Farbbade ist eine frische Menge Wolle zu färben, da häufig das eine Muster seine Farbe weniger leicht als das andere abgiebt.

Krapp.

Zur Bewerthung von Krapp und Krapppräparaten sind vergleichende Ausfärbungen auf Wolle oder Baumwolle anzustellen. Da Krapp jetzt fast ausschliesslich in der Wollfärberei gebraucht wird, so sind die Ausfärbungen auf Wolle die wichtigeren.

Die Versuche werden doppelt ausgeführt, einerseits auf Wolle, welche mit 3% Bichromat und andererseits auf solcher, welche mit 8% Alaun und 8% Weinstein gebeizt ist. Die gebeizten Proben werden in frischen Bädern, welche mit 30% Krapp oder entsprechenden Mengen von Krapppräparaten angesetzt sind, ausgefärbt (S. 647); der Werth der Krappmuster steht im umgekehrten Verhältniss zu den Mengen Farbstoff, welche die gleichen Färbungen liefern.

Als Krapp noch zum Türkischroth-Färben gebraucht wurde, bediente man sich in der Regel folgender Bestimmung: Gleiche Gewichte (5—10 g) in Streifen mit Thonerde- und Eisenbeize bedruckten Kattuns wurden in besondere Gläser gebracht, welche alle

in demselben Wasserbade, wie Seite 1287 beschrieben, erhitzt wurden. Jedem Glase wurde die gleiche Menge (etwa 5 g) Krapp zugesetzt und das Ganze im Laufe von $1^1/_2$ Stunde auf 75⁰ und weitere $1^1/_2$ Stunde bis fast oder ganz zum Kochen erhitzt. Die Proben wurden dann gepült und verglichen und nun eine neue Versuchsreihe mit soviel Farbstoff in jedem einzelnen Falle, wie nach dem Ausfall des ersten Versuches bei allen die gleiche Färbung liefern würde, durchgeführt. Nachdem auf diese Weise die Farbkraft jedes Musters festgestellt war, wurde noch eine fernere Prüfung für nöthig befunden: Die gefärbten Proben wurden in je zwei Theile getheilt, von welchen der eine in schwacher Seifenlösung (3 g Seife und $1^1/_2$ g Soda in 1 Liter Wasser) eine halbe Stunde gekocht und dann noch eine viertel Stunde in einer Lösung von 3 g Seife und $^1/_2$ g Zinnsalz in 1 Liter Wasser bei 70^0 umgezogen wurde; diese Behandlung zerstört gewisse Verfälschungen, z. B. den Farbstoff des Rothholzes. Die so behandelten Theile wurden dann gespült und getrocknet und sowohl untereinander, wie auch mit den nicht geseiften Theilen verglichen.

Die Prüfung des Alizarin ist heutigen Tages wesentlich die gleiche; jedoch werden selbstverständlich viel kleinere Mengen Farbstoff angewendet.

Krapp ist mit sehr vielen verschiedenen Stoffen organischen und anorganischen Ursprungs verfälscht gefunden. Von Mineralstoffen seien Ziegelmehl, Ocker, Sand und Thon, von organischen Zusätzen Sägemehl und gemahlene rothe und gelbe Farbhölzer erwähnt. Manche dieser Verfälschungen sind schon durch das Mikroskop zu entdecken.

Eine Verfälschung mit Mineralstoffen ist leich durch Veraschen einer gewogenen Menge Farbstoff in einem Platintiegel nachzuweisen. Guter Krapp soll nicht mehr als 5—10 Proc. Asche hinterlassen. Einige Mineralstoffe sind leicht durch Schütteln des Musters mit Wasser und Abgiessen der trüben Flüssigkeit nach einigem Stehen zu entdecken; der Krapp bleibt im Wasser schweben, während die schwereren Mineralstoffe zu Boden fallen; durch zwei- bis dreimalige Wiederholung dieser Behandlung können die Verfälschungen frei von Krapp erhalten und dann, wenn nöthig, weiter geprüft werden.

Zum Nachweise gemahlener Farbhölzer und dergl. gab Persoz das folgende einfache Verfahren an. Ein Stück Filterpapier wird mit einer schwachen Lösung von Zinntetrachlorid und ein anderes mit einer schwachen Lösung von Ferrisulfat getränkt. Jedes Stück wird auf eine besondere Glasplatte gelegt und mit ein wenig Krapp bestreut; nach einer viertel Stunde etwa werden beide Papiere geprüft. Das mit Zinnlösung getränkte Papier wird durch Blauholz purpurn, durch Rothholz carmoisinroth, durch Gelbholz, Quercitron u. s. w. tief gelb,

durch Krapp aber nur schwach gelblich gefärbt; das mit Eisenlösung getränkte Papier färbt Blauholz violettschwarz, Tannin tief grünschwarz und Krapp nur ein sehr helles Braun.

Schlumberger bestimmt den Gehalt des Krapps an reinem Farbstoff folgendermaassen: 10 g Krapp werden mit 500 ccm Wasser, welches mit Essigsäure angesäuert ist, 24 Stunden bei 30° behandelt, gefiltert und gewaschen: der Rückstand wird 10 Minuten in 1 Liter verdünnter Essigsäure (1,005 sp. Gew.) gekocht und gefiltert und der Rückstand hiervon wird wieder mit einer frischen Menge derselben Säure gekocht und gefiltert. Die Lösung scheidet beim Erkalten den Farbstoff in orangefarbigen Flocken aus; der Rest, welcher in Lösung bleibt, wird durch Aussalzen mit Kochsalz gefällt. Der Niederschlag wird auf einem kleinen gewogenen Filter gesammelt, gewaschen, getrocknet und gewogen. Schlumberger fand so 4—4,2 Procent Farbstoff in guten Avignoner und Elsässer Krappsorten; geringere Sorten ergaben nur 1,9—2,7 Procent.

Cochenille, Kermes und Lac-Dye.

Cochenille verschiedenen Ursprungs zeigt bedeutende Unterschiede in ihrem Färbevermögen. Ausserdem wird sie wegen ihres vergleichsweise hohen Preises häufig verfälscht, wenn auch jetzt nicht mehr in solchem Umfange, als es früher der Fall war. Zuweilen wird ihr ein Theil des Farbstoffes durch kurzes Einlegen in Wasser entzogen und der wieder getrocknete Farbstoff wird dann als schwarze Cochenille, oder, nachdem er mit Talk, Schwerspath oder Bleisulfat zusammen in einem Sack geschüttelt wurde, als Silbercochenille verkauft.

Der Werth der Cochenille-Muster wird am besten durch vergleichende Ausfärbungen bestimmt. Es werden hierfür mehrere Mengen Wolle (Garn, Zeug u. s. w.) zu je 10 g mit 4% Zinnsalz und 4% Weinstein gebeizt und die gebeizte Wolle wird nach gutem Spülen in frischen Bädern mit etwa 5% der (gemahlenen) Muster ausgefärbt. Auch können die Ausfärbungen nach dem Einbad-Verfahren mit 3% Zinnsalz, 3% Oxalsäure und 10% Cochenille ausgefärbt werden. (Vergl. Seite 656.) Beim Vergleichen der Ausfärbungen muss man möglichst schnell zu einer Entscheidung kommen, da das Auge sehr bald ermüdet und dann unfähig ist, kleine Unterschiede der Färbung wahrzunehmen; ein kurzer Blick auf lebhaftes Grün erfrischt das Auge jedoch sofort und empfiehlt es sich daher, für die Prüfung mehrerer Muster grünes Tuch oder Papier zur Hand zu haben.

Cochenillemuster können auch bequem colorimetrisch geprüft werden. 0,25 g jeden Musters wird fein gepulvert, mit 200 ccm Alkohol ¼ Stunde gekocht und nach dem Erkalten mit Alkohol zu 250 ccm aufgefüllt. 5 ccm der gefilterten Lösung werden zusammen

mit 1 ccm einer einprocentigen Alaunlösung in einer Nessler'schen Röhre zu 100 ccm verdünnt. Die Farbe entwickelt sich in 2—3 Minuten. Die Muster werden mit einem gleich behandelten Gegenmuster verglichen und ihre Stärke verhält sich dann umgekehrt wie die Zahl der ccm, welche die gleiche Farbtiefe erzeugen.

Verschiedene volumetrische Verfahren, welche auf der quantitativen Oxydation des Farbstoffes beruhen, sind vorgeschlagen worden; aber keines giebt so gute und zuverlässige Werthe wie die colorimetrische Bestimmung oder die Ausfärbung. Penny's[1]) Methode, welche die Oxydation mittelst Ferricyankalium ausführt, ist folgendermaassen: 1 g fein gepulverte Cochenille wird durch Behandlung mit heisser verdünnter Kalilauge gelöst und mit einer Lösung von 5 g Ferricyankaliumlösung im Liter titrirt, bis die purpurne Farbe in röthliches Braun übergeht; der Wirkungswerth des Ferricyankalium wird durch Einstellen auf ein Cochenillemuster von bekannter Güte festgestellt.

Verfälschungen wie Schwerspath, schwefelsaures Blei u. dergl. sind durch Schlemmen der Cochenille in warmem Wasser zu entdecken; die schwereren mineralischen Zusätze fallen dann zu Boden. Auch kann man die Cochenille veraschen und die Asche untersuchen; gute Cochenille hinterlässt nicht mehr als 1 Proc. Asche. Eine annähernde Anschauung von dem Werthe ergiebt auch die Bestimmung des specifischen Gewichtes; verfälschte Muster sind in der Regel viel schwerer als echte Cochenille.

Eine Verfälschung von Cochenille mit Rothholz ist nach Persoz durch Behandlung der Lösung mit Kalkwasser zu erkennen; bei reiner Cochenille wird die Flüssigkeit völlig entfärbt, während sie in Gegenwart von Rothholz mehr oder minder stark bläulich erscheint; wird ein Stückchen Baumwollzeug mit der Lösung getränkt und dann durch eine warme Bichromatlösung genommen, so entsteht in Gegenwart von Rothholz eine ziemlich tiefe schwarze Färbung. Ueber den Nachweis von Alizarin und Azofarbstoffen in Cochenille vergl. „Nachweis auf der Faser" Seite 658.

Lac-Dye und *Kermes*, sowie auch *Ammoniak-Cochenille* sind ebenso wie Cochenille zu prüfen. Lac-Dye unterscheidet sich u. A. von Cochenille durch geringere Löslichkeit in Wasser.

Orseille und Persio.

Die Farbstoffe dieser beiden Producte sind im Wesentlichen die gleichen und können daher auf die gleiche Weise bestimmt werden. Zur Bewerthung mehrerer Muster dient am besten die vergleichende Ausfärbung auf Wollgarn oder Wollstoff. Bei Persio ist 3 Procent

---

1) Journ. f. pract. Chemie 71, 119.

und bei Orseille 5 Procent die ungefähr anzuwendende Menge. Ausfärbungen sind sowohl in neutraler, wie auch in saurer Flotte zu machen; ferner ist es zweckmässig, zuerst eine Wollprobe neutral zu färben, dann 3 % Schwefelsäure hinzuzufügen und im gleichen Bade noch eine frische Wollprobe zu färben; auf diese Weise werden einige Verfälschungen leicht und bequem entdeckt. Persio kann unmittelbar abgewogen und zum Farbbade gesetzt werden, welches dann eine Viertelstunde zu kochen ist, bevor die Wolle eingebracht wird. Orseille kann nicht gut unmittelbar für eine einzelne Färbung abgewogen werden, da auf diese Weise kein gutes Durchschnittsmuster erhalten wird; man schüttle das Gefäss zunächst gut, entnehme darauf 10 g des Musters, verdünne mit Wasser zu 1 Liter, schüttle gut und messe die erforderliche Menge schnell ab. (Werden Orseillemuster aus Fässern gezogen, so rühre man sie vor der Entnahme gut durch, um ein richtiges Durchschnittsmuster zu erhalten, da sonst bedeutende Irrthümer eintreten können.) Wenn die Farbbäder gleich warm sind, wird die gut genetzte Wolle eingebracht und in einer Stunde kochend ausgefärbt.

Orseille und Persio stehen ziemlich hoch im Preise und werden daher nicht selten mit Theerfarben, namentlich mit Fuchsin und gelegentlich auch mit Rothholz verfälscht; zuweilen finden sich auch beide Arten von Farbstoffen darin. In den letzten Jahren sind viele Azofarben eingeführt, welche nahezu die gleichen Farbtöne wie das Orceïn liefern. Zur Entdeckung solcher Verfälschungen sind zahlreiche Methoden vorgeschlagen, von welchen aber viele nur dann brauchbar sind, wenn der fremde Farbstoff in vergleichsweise grossen Mengen vorhanden ist.

F. Breinl[1]) untersuchte die Reactionen einer Anzahl Theerfarben, welche ähnliche Färbungen wie Orseille liefern und theilte solche Farbstoffe in 3 Gruppen: 1) Sulfosäuren der Fuchsingruppe; 2) Fuchsin und unreine Fuchsine, sowie Safranin; 3) saure Azofarben. Die zur Entdeckung der verschiedentlichen Verfälschungen dienenden Reagentien sind ein Gemisch von Zinnsalz und Salzsäure (durch Auflösen von 10 g Zinnsalz in 25 ccm conc. Salzsäure und 50 ccm Wasser bereitet), basisches Bleiacetat, Kochsalz, Aetznatron, conc. Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure. Am einfachsten ist es, auf jede Gruppe besonders zu untersuchen. 1—2 g des Musters von Orseille oder Persio werden mit 100 ccm Wasser gekocht und die Lösung wird gefiltert; 15—20 ccm Zinnlösung werden zugesetzt und die Lösung wird wieder aufgekocht. Erscheint die Flüssigkeit nach mehrere

[1]) Mittheil. des technol. Gewerbe-Mus. in Wien 1887, 37; Zeitschr. f. angew. Chemie 1888, 175.

Minuten dauerndem Kochen nur gelb oder gelblichbraun, so ist kein Farbstoff der ersten Gruppe vorhanden; behält die Flüssigkeit aber eine rothe oder rothviolette Färbung, so ist Säurefuchsin, Rothviolett oder ein ähnlicher Farbstoff zugegen. Für die Auffindung von Farben der zweiten Gruppe wird eine kleine Menge des Musters in absolutem Alkohol (für 1 g je 20 ccm) gelöst und soweit mit Wasser verdünnt, dass die Lösung etwa 25 Proc. Alkohol enthält. Alsdann wird für je 1 g des Musters 10 ccm basisches Bleiacetat 1,26 sp. Gew. (30 ° B) zugesetzt und auf diese Weise der natürliche Farbstoff gefällt, während die basischen Theerfarben in Lösung bleiben. Ist das Filtrat ganz oder beinahe farblos, so ist keine der Letzteren zugegen. Zeigt es aber eine deutliche carmoisinrothe Färbung mit gelber Fluorescenz, so enthält das Muster Safranin, welches weiter durch die Schwefelsäurereaction (Seite 711) festzustellen ist. Ist jedoch das Filtrat roth ohne Fluorescenz, so wird es nach Entfernung des Alkohols mit Salpetersäure geprüft; erzeugt diese nur eine gelbbraune Färbung ohne Fluorescenz, so ist reines Fuchsin zugegen; wird aber eine gelbgrüne Fluorescenz beobachtet, so deutet diese auf einen basischen Farbstoff aus Fuchsinrückständen (Cerise, Grenadin u. s. w.). Zur Prüfung auf Farbstoffe der dritten Gruppe (Azofarben) wird ein frisches Muster in der hundertfachen Menge Wasser gekocht und das Filtrat mit Kochsalz gesättigt, wodurch die meisten Theerfarben dieser Gruppe, aber gleichzeitig auch etwas Orceïn ausgefällt werden. Ein etwaiger Niederschlag wird gefiltert und mit einer ganz wenig verdünnte Natronlauge enthaltenden gesättigten Kochsalzlösung gewaschen, bis das Filtrat beinahe oder völlig farblos abläuft. Bleibt ein Rückstand, so wird dieser in heissem Wasser gelöst und nach Abkühlen in einem Probirrohr derart mit conc. Schwefelsäure versetzt, dass diese sich auf dem Boden des Glases ansammeln kann. Entsteht nur eine rothe oder braune Zone, so deutet dies auf Orceïn, welches gefällt und nicht völlig ausgewaschen war; bildet sich jedoch eine violette, grüne oder blaue Zone, so ist die Gegenwart eines Farbstoffes aus der dritten Gruppe sicher und dieser ist dann durch seine übrigen Reactionen, sowie durch Ausfärbungen auf Wolle und Seide genauer festzustellen.

A. Kertész [1]) prüft auf Säurefuchsin in Orseille und Persio folgendermaassen: Eine kleine Menge des Musters wird in Wasser gekocht und gefiltert. Das Filtrat wird mit Benzaldehyd und darauf mit einem Gemisch von gleichen Theilen Zinnsalz und Salzsäure versetzt, gut geschüttelt und einige Minuten stehen gelassen. Ist kein Säurefuchsin zugegen, so erscheint die untere Schicht der Flüssigkeit

[1]) Dinglers polyt. Journ. (1885) **256**, 281.

farblos, während sie in Anwesenheit desselben fuchsinroth gefärbt ist. Die Lösung muss für diese Probe sehr verdünnt sein.

H. Crossley[1]) beschreibt eine schnelle und einfache Methode zum Nachweis von Fuchsin in Orseille und Persio. Eine kleine Menge des getrockneten und gepulverten Musters wird auf weisses Filterpapier gelegt und mit einigen Tropfen Anilinöl oder (weniger gut) Benzaldehyd übergossen. Ist Fuchsin zugegen, so löst es sich sofort und färbt das Papier je nach der vorhandenen Menge mehr oder minder stark. Zu beachten ist, dass reine Orseille oder Persio nur allmählich eine blasse rosa Färbung geben, dass aber das Papier durch Fuchsin sofort gefärbt wird. Gleichzeitig mit dieser Probe ist ein Gegenversuch mit einem Persiomuster von unzweifelhafter Reinheit auszuführen. Die Probe ist ziemlich zuverlässig, wofern nicht das Fuchsin in gar zu geringen Mengen vorhanden ist.

Um die Menge des Fuchsins annähernd zu bestimmen, filtert Crossley eine Lösung des Musters und dampft zur Trockne ein; der trockne Rückstand wird mit starkem Ammoniak digerirt, gefiltert und mit Ammoniak gewaschen, bis die Lösung farblos ist. Die Rosanilinbase (Fuchsin) bleibt auf dem Filter und kann in Alkohol gelöst, zur Trockne verdampft und gewogen werden. Da jedoch Rosanilin merklich in Alkalien löslich ist, so kann diese Bestimmung nur bei Gegenwart grösserer Mengen von Fuchsin mit einiger Genauigkeit angewendet werden. Ein sehr kleiner Betrag würde wahrscheinlich vollständig übersehen werden.

Liebmann und Studer[2]) empfehlen folgendes Verfahren zur Bestimmung von Fuchsin und Säurefuchsin in Orseille und Persio. 1 g des Farbstoffs wird mit 100 ccm Wasser gekocht und nach dem Abkühlen mit Schwefeldioxyd gesättigt, wodurch der Flechtenfarbstoff zum grössten Theil gefällt wird, während Fuchsin und Säurefuchsin — nicht als solche, sondern mit schwefliger Säure verbunden — vollständig in Lösung verbleiben. Wird nun die Lösung mit Aceton versetzt, so färbt sie sich bei Gegenwart von Fuchsin oder Säurefuchsin nach wenigen Minuten violett, während echte Orseillefarbstoffe diese Farbenänderung nicht zeigen.

In den Laboratorien von Färbereien wird Orseille und Persio häufig auf Fuchsin durch Ausfärben eines Lappens gebeizten Kattuns mit dem verdächtigen Muster geprüft. Da Baumwolle keine Anziehungskraft für den Flechtenfarbstoff besitzt, so wird das Auftreten einer röthlichen Färbung des Kattuns als Anzeichen der Gegenwart von

[1]) Journ. Soc. Dyers & Colourists 1886, 23.

[2]) Journ. Soc. Chem. Industry 1888, 287; Dingler's polyt. Journ. (1886) **261**, 144.

Fuchsin betrachtet. Dieses Verfahren hat indessen verschiedene Schwächen. Zunächst erzeugt ein Muster der durchschnittlichen Orseille- und Persiosorten schon an sich eine tiefere Färbung auf gebeizter Baumwolle, als ein geringer Zusatz von Fuchsin, wie er etwa zu erwarten wäre, geben würde. Ferner ist diese Prüfung in Gegenwart von Rothhölzern wie Brasilienholz oder Barwood von sehr geringem Nutzen zur Erkennung von Fuchsin. Ein weiterer für diese Frage wichtiger, aber nicht allgemein bekannter Umstand ist, dass Orseille und Persio durch die Art ihrer Bereitung derart verändert werden können, dass sie gebeizte Baumwolle ziemlich stark anfärben. Eine einfache Ausfärbung ohne weitere Prüfung würde daher nur sehr trügerisehen Aufschluss über An- oder Abwesenheit von Fuchsin gewähren.

Die Entdeckung und Bestimmung geringer Mengen von Fuchsin in Orseille und Persio wurde auch von C. Rawson[1]) untersucht. Sein Verfahren beruht auf der vollständigen Fällung des Orceïn in wässerig-alkoholischer Lösung durch basisches Bleiacetat und nachträglich im Ueberschuss zugesetzes Ammoniak; unter diesen Bedingungen bleibt Rosanilinbase in Lösung. Das Prinzip ist also ähnlich dem des Breinlschen Verfahrens (S. 1426); jedoch wird das bei jenem theilweise in Lösung bleibende Orceïn durch überschüssiges Ammoniak oder Natron vollständig gefällt.

1—2 g Persio oder entsprechende Mengen Orseille werden mit 50 ccm Alkohol gekocht, mit 100 ccm Wasser verdünnt und mit 15—20 ccm einer starken Lösung von basischen Bleiacetat (1,25 sp. Gew.) versetzt, worauf umgerührt und ebensoviel starkes Ammoniak hinzugefügt wird. Die Mischung wird gefiltert und, wenn das Fuchsin quantitativ bestimmt werden soll, wird der Niederschlag mit einem Gemisch von 1 Th. Ammoniak, 5 Th. Alkohol und 10 Th. Wasser ausgewaschen; andernfalls kann das Auswaschen unterbleiben. Bei reiner Orseille ist das Filtrat ganz farblos; in Gegenwart von Fuchsin ist es je nach der Menge Ammoniak, welche zugegen, entweder farblos oder rosa. Wird nun die Flüssigkeit mit Essigsäure angesäuert, so bleibt sie bei reiner Orseille oder Persio farblos, während bei Gegenwart eines Rosanilinsalzes die wohlbekannte Farbe des Fuchsins sofort auftritt. Soll dasselbe noch sicherer nachgewiesen werden, so kann ein wenig Wollgarn in der Flüssigkeit ausgefärbt und die Farbe auf der Faser in bekannter Weise mit Schwefelsäure, Salzsäure, Natronlauge und Zinnsalz mit Salzsäure geprüft werden. Nach dieser Methode ist 1 Theil Fuchsin in 100000 Theilen Persio zu entdecken.

---

[1]) Journ. Soc. Dyers & Col. 1888, 68; Chem. News (1888) **57**, 165; Leipz. Monatschr. f. Text. Ind. 1888, 371.

Zur quantitativen Bestimmung des Fuchsins ist die Colorimetrie zu benutzen. Eine Normalfuchsinlösung, welche $^1/_{100}$ mg Fuchsin in 1 ccm enthält, wird mit Essigsäure angesäuert, damit sie der zu prüfenden Flüssigkeit (s. o.) möglichst ähnlich sei. Letztere wird auf ein bestimmtes Maass, z. B. 250 ccm verdünnt und hiervon eine beliebige Menge in eine Nessler'sche Röhre gebracht und zu 100 ccm aufgefüllt, oder, wenn die Menge des Fuchsins gar zu gering sein sollte, wird die Lösung auf 100 ccm eingeengt und die ganze Flüssigkeit zur Farbmessung benutzt. Aus einer Bürette wird dann in eine zweite Nessler'sche Röhre soviel Normalfuchsinlösung gefüllt, dass die Farbe in beiden beim Durchsehen von oben nach unten gleich erscheint. Aus der Menge der verbrauchten Normalfuchsinlösung ist denn die Menge des in dem Orseillemuster enthaltenen Fuchsins leicht zu berechnen. Statt der Nessler'schen Röhren kann auch das Tintometer (S. 1398) gebraucht werden.

Es ist einleuchtend, dass diese Methode viel geringere Mengen Fuchsin nachweist, als man in der Absicht der Verfälschung zusetzen würde; da jedoch auch die Menge des vorhandenen Fuchsins leicht und schnell bestimmt werden kann, so ist keine Gefahr, dass ein zufällig mit Fuchsin beschmutztes Muster für verfälscht erklärt werde.

Die Methode ist ebenfalls zur Bestimmung von Safranin und Methylviolett anwendbar. Aus Safranin wird durch Natronlauge oder Ammoniak die Farbbase nicht abgeschieden (vergl. S. 711) und der durch diese Reagentien entstehende Niederschlag ist in Ammoniak viel leichter löslich als die Basen des Fuchsins oder Methylvioletts. Die drei Farbstoffe können auf folgende Art leicht von einander unterschieden werden: Auf Zusatz von Essigsäure zu dem ammoniakalischen Filtrat wird die Lösung bei Gegenwart von Methylviolett blauviolett, während die Lösungen von Safranin oder Fuchsin rosa oder blauroth werden. Starkes Ammoniak entfärbt Methylviolett und Fuchsin, hat aber auf Safraninlösung wenig oder gar keine Wirkung. Starke Salzsäure verändert die Farbe einer Safraninlösung in blau, während die Lösungen von Fuchsin oder Methylviolett dadurch blassgelb werden. An Stelle oder neben diesen Proben kann in der (von Orceïn befreiten) neutralisirten Lösung etwas Wolle gefärbt und die Färbung nach den am Ende dieses Abschnittes gegebenen Tafeln untersucht werden.

Azofarbstoffe, welche in dem Farbmuster enthalten sein könnten, sind beim Aufstreuen von kleinen Pröbchen auf conc. Schwefelsäure durch das Entstehen von grünen, blauen und violetten Streifen in der Regel leicht zu erkennen. Zuweilen ist jedoch die Reaction kaum von der echten Persio's zu unterscheiden und sind dann weitere Versuche anzustellen, wofür die folgende Methode sehr befriedigend

ist. 5—10 g Wollgarn wird etwa eine Stunde mit 10 Proc. des Musters (Persio) im neutralen oder durch Zusatz einiger Tropfen Ammoniak alkalischen Bade gefärbt und dann wird frisches Garn in gleicher Weise behandelt, wodurch das Orceïn grösstentheils der Lösung entzogen wird. Nach Hinzufügen von etwas Schwefelsäure (3 % vom Gewicht der Waare) wird nun auf's Neue frisches Wollgarn in der Lösung ausgefärbt und in dem sauren Bade ziehen jetzt die sauren Farbstoffe (zusammen mit etwas Orceïn) auf die Faser. Dieselben können dann im Einzelnen nach den Reactionstafeln am Ende dieses Abschnittes bestimmt werden. Es empfiehlt sich, gleichzeitig ein Persiomuster von zweifelloser Reinheit in genau der gleichen Weise auszufärben.

Gemahlene Rothhölzer, z. B. Sandel oder Barwood, werden zuweilen zu Persio, und Rothholzabkochungen zu Orseille gesetzt. Diese Verfälschungen sind am besten durch Ausfärbungen von mit Thonerde gebeizter Baumwolle nachzuweisen. Da der Farbstoff der „unlöslichen" Rothhölzer nicht leicht mit Wasser auszuziehen ist, macht man die Prüfung am besten in folgender Weise: Etwa 2 g des verdächtigen Persiomusters werden 10 Minuten mit 50 ccm Alkohol gekocht und dann mit Wasser zu 200 ccm verdünnt. Alsdann wird ein Lappen gebeizten Kattuns eine halbe Stunde in der Lösung gekocht, darauf noch ebenso lange darin gelassen und endlich gut gespült. Bei reinen Flechtenfarbstoffen nimmt die gebeizte Baumwolle eine schwach rosa, auch nach dem Waschen zurückbleibende Färbung an, welche indessen durch ein wenige Minuten dauerndes Kochen in Alkohol fast gänzlich abgestreift wird. Die durch Rothhölzer (Barwood u. s. w.) erzeugte rothe Farbe wird jedoch durch Alkohol nicht abgezogen, so dass eine deutlich rothe Färbung des Zeuges nach dem Kochen mit Alkohol bestimmt auf Gegenwart eines Rothholzes hinweisst, welches durch Befeuchten der gefärbten Probe mit Zinnsalz und Salzsäure bestätigt werden kann. Die häufig angegebene Prüfung von Orseille und Persio auf Rothhölzer mittelst Zinnchlorür ist nicht zu empfehlen.

Persiomuster enthalten häufig sehr bedeutende Mengen Salz, welche entweder, um den Farbstoff auf Typstärke einzustellen, oder zwecks Verfälschung zugesetzt sein mögen. In einem Persiomuster wurden sogar 80 Proc. Kochsalz gefunden, während guter reiner Persio beim Einäschern etwa 6 Proc. Mineralstoffe, darunter etwa 1 Proc. Chlor in Chloriden hinterlässt. Zur Bestimmung der Mineralstoffe wird etwa 1 g des Musters in einem Platintiegel bei niederer Rothgluth erhitzt, bis der Rückstand gleichmässig grau erscheint; die Asche soll nicht ins Schmelzen kommen. Beträgt letztere nicht mehr als 7—8 Procent, so ist es unnöthig, die Chloride zu bestimmen. Ist die Menge der Asche bedeutend, so wird sie mit Wasser aus-

gezogen und die Lösung auf ein bestimmtes Maass (500 ccm) verdünnt und gefiltert. Ein Theil des Filtrates wird in einer Porzellanschale mit ein bis 2 Tropfen Kaliumchromat versetzt und mit zehntelnormaler Silberlösung titrirt.

Wird Orseille salzhaltig gefunden, so kann das Kochsalz nur als Verfälschung zwecks betrügerischer Erhöhung der Dichte betrachtet werden.

Catechu und Gambir.

Die einzig zuverlässige Prüfung für Färbereizwecke ist die vergleichende Ausfärbung. Die Bestimmung der vorhandenen Gerbstoffe ist für die Färberei werthlos. Baumwoll- oder Wollgarn in Mengen von je 10 g wird in einer kochenden Lösung von 10% Catechu oder Gambir und 1% Kupfervitriol 1 Stunde gefärbt; für Wolle wird etwa 1 Liter, für Baumwolle nicht mehr als 500 ccm Wasser gebraucht; da die Flotte nicht ausgezogen wird, ist es wichtig, mit genau gleichen Wassermengen zu arbeiten. Die Waare bleibt in dem allmählich erkaltenden Bade 3 Stunden liegen, wird dann abgepresst und eine halbe Stunde in frischen heissen Bädern von 2% Bichromat behandelt. Schliesslich werden die Proben gespült, getrocknet und verglichen.

Catechu und Gambir zeigen vielfach bedeutende Abweichungen, nicht blos in Betreff der Farbstärke, sondern auch bezüglich der Farbtöne, welche sie unter gleichen Bedingungen liefern. Einige Muster geben sehr rothes Braun, andere gelbliches oder olivartiges Braun.

Häufig sind Catechu und Gambir mit Mineralstoffen und gelegentlich auch mit Stärke verfälscht. Mineralstoffe sind leicht durch Glühen einer gewogenen Menge in einem Tiegel zu bestimmen. Gute Muster hinterlassen nicht mehr als drei Procent Asche. Der Wassergehalt schwankt gewöhnlich zwischen 15 und 25 Procent mit einem Durchschnitt von etwa 20 Procent.

Künstliche organische Farbstoffe.

Vergleichende Ausfärbungen. Mit wenigen Ausnahmen können die Theerfarben nur durch vergleichende Ausfärbungen in befriedigender Weise bewerthet werden. Die genaue Art der Ausführung hängt natürlich von der Art der Farbstoffe und zum Theil auch von ihrer Verwendung ab. Für Ausfärbungen von Theerfarben löse man, wenn irgend möglich, ein bestimmtes nicht zu kleines Gewicht (etwa 1 g) in 1 Liter Wasser und messe die nöthige Menge für jeden einzelnen Versuch ab. Bei reinen Farben sind meist 0,5—1 Procent der Waare anzuwenden; von Teigfarben, wie Alizarin, sind 2—5 Proc. erforderlich. Die Ergebnisse haben nur dann Werth, wenn die Be-

dingungen in jedem einzelnen Falle gleich oder so ähnlich wie möglich sind. Bei Anwendung kleiner Mengen Farbstoff werden die Flotten durch Wolle und Seide in der Regel fast ganz ausgezogen; einige Farbstoffe, namentlich Alkaliblau, hinterlassen jedoch viel Farbstoff im Bade und bei solchen ist dasselbe durch Ausziehen mit frischem Fasermaterial weiter zu erschöpfen (vergl. Seite 1493).

Colorimetrische Bestimmungen. Vielfach gewähren colorimetrische Bestimmungen nützliche Belehrung. Dieselben können als vorläufige Prüfungen für vergleichende Ausfärbungen oder als Bestätigung solcher dienen. Sie gewähren indessen wenig Nutzen, wenn die zu prüfenden Farbstoffe nicht verwandter Natur oder von ähnlichem Farbton sind. (Ueber *Colorimetrie* oder *Farbmessung* vergl. Seite 1395.)

Chemische Analysen. Ueber die Bestimmung von Theerfarben auf andere Weise als durch vergleichende Ausfärbungen ist wenig veröffentlicht.

Von C. Rawson[1]) wurde eine „Methode zur Bewerthung von Naphtolgelb und einigen anderen Theerfarben" beschrieben, welche auf der Thatsache beruht, dass Naphtolgelb S (*Dinitroanaphtol β monosulfosaures Natron*, S. 784) mit Nachtblau (*(Salzsaures Tetramethyltolyltriamidodiphenylnaphtylcarbinol*, S. 727) in wässeriger Lösung qantitativ einen unlöslichen Niederschlag bildet. Man bereitet eine Normallösung von Nachtblau durch Auflösen von 10 g des Farbstoffs in 50 ccm Eisessig und Verdünnen mit Wasser auf 1 Liter. Von den Mustern des Naphtolgelb S löst man je 1 g in Wasser zu 1 Liter. 10 ccm der Nachtblaulösung werden genau in einen kleinen Kolben gemessen und mit 30 ccm der in einer Bürette befindlichen Gelblösung versetzt; die Mischung wird 1 Minute gut geschüttelt und dann gefiltert; ist das Filtrat deutlich gelb gefärbt, so ist ein Versuch mit weniger Gelblösung anzustellen, hingegen mit mehr, wenn das Filtrat blau oder farblos erscheint. Die Versuche werden mit wechselnden Mengen der Gelblösung wiederholt, bis das Filrat eine sehr schwache, kaum wahrnehmbare gelbliche Färbung zeigt; mit ein wenig Erfahrung kann man die Zahl der Versuche auf drei bis vier beschränken. Das Filtrat wird zweckmässig in Nessler'schen Röhren aufgefangen und betrachtet. Der Werth der verschiedenen Muster von Naphtolgelb S steht im umgekehrten Verhältniss der Mengen der Gelblösung, welche je 10 ccm Nachtblaulösung fällen werden z. B. von einem Muster Naphtolgelb S 28 ccm und von einem anderen 35 ccm Lösung verbraucht, so ist ihr Werthverhältniss wie 35 : 28 oder wie 100 : 80. Soll der Gehalt der Muster an reinem

[1]) Journ. Soc. Dyers & Col. 1888, 82.

Farbstoff festgestellt werden, so ist die Nachtblaulösung auf reines umkrystallisirtes Naphtolgelb S einzustellen. 1 g käufliches Nachtblau fällt etwa 0,24 g reines trocknes Naphtolgelb S; es scheint demnach, als ob der Niederschlag aus zwei Mol. Nachtblau auf ein Mol. Naphtolgelb S besteht.

Die Methode ist auch auf Azofarbstoffe, jedoch nur mit vorsichtiger Ueberlegung anwendbar. Die mit einander zu vergleichenden Farbstoffe müssen ähnlich constituirt sein. Es wäre z. B. falsch, auf diese Weise ein Croceïnscharlach mit einem Xylidinscharlach zu vergleichen. Aber eine Anzahl von Mustern ähnlicher Azofarbstoffe, welche mit mineralischen oder organischen Abschwächungen versetzt sind, können durch das Nachtblauverfahren mit ziemlicher Genauigkeit bewerthet werden.

P. Kay und J. R. Appleyard benutzten[1]) auf Veranlassung von E. Knecht dieses Verfahren zur Bewerthung von Pikrinsäure In diesem Falle bildete je 1 Mol. Nachtblau mit je 1 Mol. Pikrinsäure eine Fällung. Auch fanden sie, dass Krystallviolett (*Hexamethylpararosanilinchlorid* S. 716) eine ähnliche Fällung mit Pikrinsäure liefert.

Kay[1]) zeigte ferner, dass Pikrinsäure mit Normalkalilauge unter Anwendung von Phenolphtaleïn als Indicator titrirt werden kann; selbstversändlich ist dies nur in Abwesenheit von sauren oder alkalischen Salzen möglich.

Einige Theerfarben können in ähnlicher Weise, wie dies für Indigo (Seite 1407) beschrieben wurde, durch eine eingestellte Lösung von Natriumhydrosulfit[2]) bestimmt werden. Es wird dies in einem durch Kohlendioxyd von Luft befreiten und abgeschlossenen Gefässe ausgeführt und, da die Entfärbung erst bei 100° vor sich geht, so ist die Farblösung zum Kochen zu erhitzen. 1 Mol. von Farbstoffen wie Fuchsin oder Hofmann's Violett erfordert zur vollständigen Entfärbung ebensoviel Hydrosulfit, wie zur Reduction von 2 Mol. ammoniakalischem Kupfersulfat verbraucht wird.

Es sei nochmals hervorgehoben, das vergleichende Ausfärbungen zur Prüfung des Farbtons stets unentbehrlich bleiben, gleichviel auf welche Weise man auch die Menge des reinen Farbstoffes in Handelsproducten bestimmt haben möge.

Verunreinigungen. Einige der Theerfarben des Handels bestehen im Wesentlichen aus reinen Farbstoffen; die Mehrzahl derselben enthält von der Bereitung her grössere oder geringere Mengen von Verunreinigungen und ferner noch absichtliche Zusätze von Mineralsalzen und organischen Stoffen, als welche in erster Reihe Chlornatrium,

[1]) Journ. Soc. Dyers & Col. 1888, 84.
[2]) Watt's Dictionary VIII, 87.

Glaubersalz und Dextrin zu nennen sind; gelegentlich werden auch Soda und Magnesia-, Kali- oder Ammonsalze angetroffen. Die Gegenwart dieser Körper bedeutet in der Regel keine Verfälschung, wofern nicht das Product ausdrücklich als ein chemisch reiner Farbstoff verkauft ist. Denn in den meisten Fällen ist es unmöglich, den Farbstoff für den Handel stets in völliger Reinheit zu erzeugen und, da nun das Product in wechselnder Stärke erhalten wird, so schwächt man es durch Zusatz von unwirksamen Stoffen auf eine stets leicht zu liefernde Normalstärke, sogen. „Typstärke" ab. Als Zusatz dient für die sauren Farben vorwiegend Glaubersalz, während für die basischen Farben hauptsächlich Dextrin und Kochsalz gebraucht wird.

Sulfate sind in der Regel durch Zusatz von Salzsäure und Chlorbaryum zu einer verdünnten Lösung des Farbstoffs zu erkennen. In einigen Fällen ist es jedoch besser, den Farbstoff zunächst mit reinem Kochsalz zu fällen und das Filtrat zu prüfen. Die Gegenwart von Sulfaten in der Asche, ist noch kein Beweis dafür, dass der Farbstoff selbst solche enthielt, da die Alkalisalze von Sulfosäuren beim Glühen Alkalisulfate liefern. In Abwesenheit von Sulfaten in dem Farbstoff selbst deutet die Gegenwart von solchen in der Asche auf das Vorhandensein einer oder mehrerer Sulfogruppen in dem Farbstoffe.

Chloride sind vielfach durch Versetzen einer verdünnten Lösung des Farbstoffs mit Salpetersäure und Silbernitrat zu entdecken. Ist der Farbstoff in starkem Alkohol löslich, so ziehe man ihn durch Erwärmen mit diesem Lösungsmittel aus und prüfe alsdann den Rückstand auf Chlor.

Dextrin ist im Allgemeinen schon durch seinen Geruch beim Lösen des Farbstoffs in warmem Wasser, sowie auch durch seine Unlöslichkeit in Alkohol zu erkennen. Wurde es, wie meist der Fall, trocken zugesetzt, ist es am besten durch das Mikroskop nachzuweisen.

Prüfung von Farb-Mischungen. Viele der im Handel unter mancherlei Namen zu findenden Farben sind keine einheitlichen Producte, sondern Gemische von zwei oder mehr Farbstoffen. Wurden die Gemische durch Mengen der trocknen Farbstoffe hergestellt, so sind sie leicht als solche zu erkennen, wenn eine geringe Menge derselben auf mit Wasser oder Alkohol befeuchtetes Filterpapier geblasen wird; jedes einzelne Theilchen löst sich langsam mit seiner eigenthümlichen Färbung und, wenn mehrere Farbstoffe vorhanden sind, so ist dies durch die Entstehung verschieden gefärbter Flecke leicht zu erkennen. Mischungen von Azofarben sind vielfach leichter zu erkennen, wenn ein wenig Farbstoffpulver auf die Oberfläche von in einem Porzellanschälchen befindlicher conc. Schwefelsäure gestäubt

wird; während die Farbtöne der wässerigen Lösungen vielleicht keine bedeutenden Unterschiede aufweisen, lösen sich die Farbstoffe möglicherweise mit ganz verschiedenen Farben in Schwefelsäure. Sind jedoch die Farbmischungen durch Mengen ihrer Lösungen, gemeinsame Fällung u. s. w. bereitet, so versagen diese Prüfungen und man greift zu einem Verfahren, das man „stufenweise Ausfärbung" nennen könnte. Es werden dann in derselben Lösung nach einander mehrere kleine Mengen Wolle, Seide oder Baumwolle gefärbt, so dass die Flotte jedesmal nur zu einem kleinen Theil ausgezogen wird; da viele Farbstoffe ungleich schnell auf die Fasern ziehen, so werden, wenn Farbengemische vorliegen, die einzelnen Materialmengen verschieden grosse Mengen der einzelnen Farbstoffe enthalten und verschiedene Farbtöne zeigen. Die Ausfärbungen können nach dem Trocknen gemäss den Tafeln am Ende dieses Abschnitts untersucht werden und die erste und letzte derselben werden wahrscheinlich erheblich verschiedene Reactionen zeigen.

Capillar-Analyse von Farbmischungen.

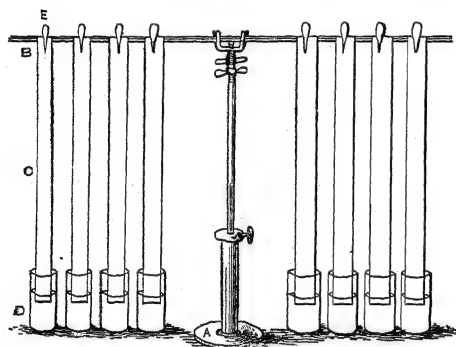



Fig. 191. Apparat für Capillaranalyse.

Die Untersuchung von Farbstoffgemischen kann auch unter Benutzung der verschiedenen Geschwindigkeit, mit welcher sich Lösungen in engen Canälen durch Haaranziehung (Capillarität) fortbewegen, geprüft werden. Mit diesem Gegenstande hat sich besonders Fr. Goppelsroeder[1]) beschäftigt und das Folgende ist ein Auszug aus seinen Veröffentlichungen.

Ausgehend von Experimentaluntersuchungen Schönbein's aus dem Jahre 1862, welche lehrten, dass verschiedene Stoffe in wässeriger Lösung durch Haaranziehung in porösen Körpern, wie ungeleimtes Papier, verschieden schnell fortschreiten, prüfte Goppelsroeder besonders das diesbezügliche Verhalten von Farbstoffen. Die Farben oder Farbmischungen wurden in Wasser oder Alkohol oder, wenn hierin unlöslich, in einem anderen chemisch-unwirksamen Lösungsmittel gelöst. Als poröses Mittel diente Schwedisches Filterpapier, welches je nach der Beschaffenheit der zu prüfenden (nicht concentrirten)

[1]) Mitth. Technol. Gewerbe-Mus. in Wien 1888, 86; 1889, 14; Journ. Soc. Dyers & Colourists 1888, 5.

Farblösung in Streifen von verschiedener Länge und Breite geschnitten war. Wie in Fig. 191 dargestellt, wurde eine Reihe Streifen C mit ihrem oberen Ende B an der durch den Ständer A getragenen wagrechten Stange E aufgehängt, während die unteren Enden D der Streifen 5—10 mm tief in Lösungen der Farbstoffe eintauchten. Die Zeit der Eintauchung währte gewöhnlich 15 Minuten. Das Wasser der Lösung begann zuerst durch Capillaranziehung zu steigen und erreichte eine grössere Höhe, als die aller anderen Bestandtheile der Lösung.

Eine besonders grosse Schnelligkeit des Aufsteigens zeigte Pikrinsäure. Wurde ein Streifen Filterpapier in eine wässrige Lösung von Pikrinsäure und Curcuma gehängt, so waren drei Zonen zu beobachten; eine, die oberste, Wasser enthaltende, eine mittlere breite von gelber Farbe, durch Pikrinsäure gebildet und eine dritte zu unterst, durch Curcuma gelb gefärbt; wurde der Streifen Papier in verdünnte Kalilauge gelegt, so entfärbte sich die Pikrinsäurezone, während die mit Curcuma braun wurde; eine einzige Behandlung genügt also beinahe, um die beiden Farbstoffe zu trennen. Wurde die unterste Zone abgetrennt und deren Farbstoff in Alkohol gelöst, so lieferte eine wiederholte Behandlung mit einem Streifen Filterpapier nochmals drei Zonen, von welchen die oberste Alkohol enthielt und die mittlere, nur wenige mm breit, eine sehr schwache Färbung von Pikrinsäure zeigte; die untere durch Curcuma gefärbte Zone wurde durch Ammoniakgas gebräunt, während die mittlere unverändert blieb; diese letztere wurde hingegen in schwacher Alkalilauge entfärbt, indem die Pikrinsäure sich löste.

Durch Zerlegung einer wässerigen Lösung von Pikrinsäure und Indigoextract, welche rein grün ohne Vorwalten von Blau oder Gelb gefärbt war, wurden mittelst Capillaranalyse 4 Zonen erhalten, eine untere breite von grünlicher Färbung, darüber eine viel schmalere gelbe, über dieser eine Schwefelsäure enthaltende und endlich eine mit reinem Wasser (von welcher Lackmus nicht geröthet wurde). Aus einer Mischung von viel Indigoextract mit wenig Pikrinsäure wurden nur 3 Zonen erhalten: eine unterste, ziemlich breite, stark blaugrün gefärbte, eine mittlere von rein gelber Farbe und eine oberste Schwefelsäurezone; reines Wasser war in diesem Falle nicht zu erkennen.

Im Handelsfuchsin, welches nach dem Arsensäureverfahren bereitet war, konnte ein gelber Farbstoff jedesmal, wenn auch nur in Spuren, so doch ganz deutlich durch Capillaranalyse erkannt werden. Wurde aber das Filterpapier einige mm tief in eine alkoholische Lösung eines gut krystallisirten Rosanilinsalzes eingehängt, so waren nach wenigen Minuten vier Zonen zu unterscheiden: oben eine farb-

lose Zone von reinem Alkohol und drei andere auf einander folgende von hellrosa, rosa und tiefrother Färbung. Ein Zusatz einer Spur Pikrinsäure erzeugte 1) eine rosa und tief roth gefärbte, 2) eine farblose und 3) eine schmale gelbe Zone; je mehr Pikrinsäure hinzugefügt wurde, um so breiter wurde die gelbe und um so schmaler wurde die rothe Zone; Muster von Handelsfuchsin erzeugten ausser der rothen Zone eine mehr oder minder breite gelbe, welche am deutlichsten erschien, wenn die alkoholische Fuchsinlösung sehr concentrirt war und die Eintauchung lange genug währte, sodass das Fuchsin sich mit dunkelbraunrother Farbe auf dem Papier ablagern konnte.[1])

Erkennung künstlicher organischer Farbstoffe. Im vorhergehenden Abschnitt (Seite 1291) wurden bereits die Methoden besprochen, nach welchen die Zugehörigkeit der Theerfarben zu einer der vier Hauptgruppen (directe Baumwoll-, basische, saure, Beizen- oder Schwefel-Farbstoffe) zu erkennen ist. Diese Bestimmung wird in der Regel für die Erkennung von Farben unbekannter Zusammensetzung von Vortheil sein.

Im Jahre 1886 veröffentlichte O. N. Witt[2]) ein System zur qualitativen Analyse der Theerfarben, welches hauptsächlich auf der Unterscheidung ihrer Färbung, Löslichkeit in Wasser und Verhalten gegen Natronlauge und conc. Schwefelsäure beruht. Für den mit den gangbaren Farbstoffen vertrauten Chemiker genügt diese Methode in Verbindung mit Färbeversuchen nach Abschnitt X. ziemlich. Für den weniger damit bekannten dürfte die 1887 von E. Weingärtner[3]) ausgearbeitete und später von A. G. Green[4]) ergänzte Methode, welche die Farbstoffe in wasserlösliche und in solche, die in Wasser nicht oder nur wenig löslich, und erstere Gruppe weiter nach ihrem Verhalten gegen ein „Tannin-Reactif“ in basische und saure eintheilt, besser entsprechen. Im Folgenden geben wir die Weingärtner-Green'schen Tafeln, von uns dem augenblicklichen Stand der Farben-Industrie gemäss ergänzt.

Die Farbstoffe werden darin in leicht und schwer lösliche eingetheilt und erstere je nach ihrem Verhalten gegen Tanninlösung in basische und saure unterschieden. Als besondere Gruppe ist die der Sulfinfarben hinzu gekommen. Das analytische Schema ist auf den drei nachstehenden Tafeln entwickelt (siehe S. 1439—1441).

[1]) Ueber Capillaritätserscheinungen von Farblösungen machten auch D. Paterson (Journ. Soc. Dyers & Col. 1893, Juni) und E. Knecht (ebenda, September; Lehne's Färberzeitung 1893/94, 22) einige neue Mittheilungen.

[2]) Chemische Industrie 1886, 1.

[3]) Bull. de Mulhouse 1887, Dec.; Chem. Zeitung 1887, 135 u. 165.

[4]) Journ. Soc. Chem. Industry 1893, 3; Lehne's Färberzeitung 1892/93, S. 307 u. 323.

Tafeln zur qualitativen Analyse von Theerfarbstoffen.

Gruppen-Reagentien: 1) Concentrirte Salzsäure nebst Bleipapier und 10 %ige Schwefelnatriumlösung.
2) Eine wässerige Lösung von 10 Procent Tannin und 10 Procent Natriumacetat.
3) Zinkstaub und verdünnte Salzsäure, oder Zinkstaub und Ammoniakflüssigkeit.
4) Eine Lösung von 1 Procent Chromsäure (für basische Farben).
5) Eine Lösung von 1 Procent Chromsäure oder Bichromat und 5 Procent Schwefelsäure (für saure Farben).

Unterscheidungs-Reagentien: Die Glieder der gleichen Gruppe werden von einander durch ihr Verhalten gegen verdünnte Säuren und Alkalien, conc. Schwefelsäure, Alkohol u. s. w. und durch ihre Färbeeigenschaften unterschieden. Siehe auch Abschnitt VII und X dieses Handbuches.

I. Gruppe. In Wasser lösliche Farbstoffe.

A. Der Farbstoff wird durch Salzsäure unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff, der durch Bleipapier nachzuweisen ist, aus der Lösung gefällt, und löst sich wieder in 10 %iger Schwefelnatriumlösung: Sulfin-Farben.[1]

B. Durch Tanninlösung fällbar: Basische Farben.

Die wässerige Lösung wird mit Zinkstaub und Salzsäure reducirt und ein Tropfen der entfärbten Lösung auf Filterpapier gebracht. Erscheint die ursprüngliche Färbung bei Einwirkung der Luft nicht schnell wieder, so wird die befeuchtete Stelle des Filterpapiers mit einem Tropfen der einprocentigen Chromsäurelösung betupft.

Die ursprüngliche Färbung erscheint bei Einwirkung der Luft schnell wieder: Azin-, Oxazin-, Thiazin- und Acridin-Farbstoffe.			Die ursprüngliche Färbung erscheint bei Einwirkung der Luft garnicht oder nur sehr langsam, jedoch nach Betupfen mit Chromsäurelösung wieder: Triphenylmethan-Farbstoffe (und Rhodamine[2]),	Die ursprüngliche Färbung erscheint garnicht wieder:
Roth.	Orange und Gelb.	Violett, Blau, Grün, Schwarz.	Roth, Grün, Blau, Violett.	
Pyronin. Acridinroth. Neutralroth. Safranin- und Rosindulin-Farbstoffe.	Phosphin. Benzoflavin. Acridingelb Acridinorange. Homophosphin. Patentphosphin. Rheonin. Flavindulin.	Azin-Farbstoffe. (Safranine, Aposafranine, Induline, Rosinduline, Oxazine, Thionine oder Thiazine.) S. 719—722, 729—745. 753—754, 757—759.	Triphenylmethan-Farbstoffe. S. 702—708, 715—718, 725—729, 748—753. Rhodamine S. 769—771.	Auramin.[4]) Thioflavin.[5]) Chrysoïdin. Neuphosphin. Tanninorange. Janusfarben.[6]) Safranin-Azofarben.[6]) Bismarckbraun. Tanninbraun. Lederbraun.

[1]) Eine genaue Erkennung der Schwefelfarbstoffe ist heute nicht möglich, da dieselben wissenschaftlich noch nicht begrenzt sind und noch immer neue hinzukommen werden, welche sich von den bis jetzt bekannten wesentlich unterscheiden mögen. Siehe auch Seite 1145 und Abschnitt X Seite 1294. [2]) Die Färbung der Rhodamine kehrt schneller als die der übrigen Triphenylmethanfarbstoffe wieder. [3]) Die wieder erscheinende Färbung des Victoriablau ist viel grünlicher als die ursprüngliche. [4]) Die reducirte Lösung liefert ein schönes Violett, wenn sie auf Filterpapier über einer Flamme bis zur Trockne erwärmt wird. [5]) Wird nur schwierig reducirt. [6]) Die Safranin-Azofarbstoffe werden durch Reduction zunächst entfärbt und es bildet sich dann schnell durch freiwillige Oxydation an der Luft die rothe Farbe des Safranins anstatt der ursprünglichen Farbe (blau, grün, schwarz).

C. Durch Tanninlösung nicht fällbar: Saure Farben.

Die wässerige Lösung wird durch Zinkstaub und Salzsäure oder durch Zinkstaub und Ammoniak reducirt und ein Tropfen der reducirten Lösung auf Filterpapier gebracht. Kehrt die ursprüngliche Färbung bei Einwirkung der Luft nicht schnell wieder, so wird die Stelle mit einem Tropfen der sauren Chromsäurelösung betupft, über einer Flamme erwärmt und in die Dünste von Ammoniakflüssigkeit gehalten:

<table>
<tr><td colspan="6">Die Lösung wird durch Reduction entfärbt:</td><td rowspan="4">Die Lösung wird durch Zinkstaub und Ammoniak nicht entfärbt, sondern in Braunroth verwandelt; die ursprüngliche Farbe kehrt an der Luft zurück oder nicht zurück:</td><td rowspan="4">Die Lösung wird durch Zinkstaub und Ammoniak sehr langsam und unvollständig entfärbt:</td><td rowspan="4">Die Lösung wird durch Zinkstaub und Ammoniak nicht, durch Zinkstaub und Salzsäure ebenfalls nicht oder nur sehr langsam verändert:</td></tr>
<tr><td>Die ursprüngliche Färbung kehrt an der Luft wieder:</td><td colspan="2">Die ursprüngliche Färbung erscheint an der Luft nicht oder nur sehr langsam wieder, jedoch nach Behandlung mit Chromsäure und Ammoniakdämpfen:</td><td colspan="3">Die ursprüngliche Färbung kehrt überhaupt nicht wieder: Azo-, Nitro-, Nitroso- und Hydrazin-Farbstoffe.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Sulfonirte und beizenfärbende Azine, Oxazine, Thiazine u. s. w. Lösliche Induline und Nigrosine:[1])
Azocarmin und Aehnl.
Thiocarmin.
Gallanil Indigo.
Indigocarmin.
Gallocyanin und Aehnl.
Mikadoorange.[1])</td><td colspan="2">Die wässerige Lösung des Farbstoffes wird angesäuert und mit Aether ausgeschüttelt:</td><td colspan="3">Auf dem Platinblech erhitzt:</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Der Aether zieht den Farbstoff aus und hinterlässt die wässerige Lösung beinahe farblos:
Phtaleïne und Aurine.[2])</td><td rowspan="3">Der Aether bleibt farblos: Triphenylmethan-Farbstoffe.
S. 815—817, 821—827, 830—840, 845—849.</td><td rowspan="3">Verpufft unter Bildung farbiger Dämpfe: Nitrofarbstoffe:
Pikrinsäure.
Victoriagelb.
Aurantia.
Martiusgelb.
Naphtolgelb S.
Brillantgelb.
Aurotin.</td><td colspan="2">Brennt ruhig ab oder verpufft schwach unter Bildung gefärbter Dämpfe: Azo-, Nitroso- oder Hydrazinfarbstoffe:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Der Farbstoff wird auf ungebeizte Baumwolle gefärbt:</td><td rowspan="2">Alizarin S,[3])
Alizarinblau S und andere lösliche Alizarinfarbstoffe.
Siehe S. 1441.</td><td rowspan="2">Thiazol- oder Claytongelb.
Turmerin.
Mimosa.</td><td rowspan="2">Chinolingelb S.
Primulin.
Thioflavin S.
Oxyphenin oder Chloramingelb und ähnlich. Farbstoffe S. 901 und 902.</td></tr>
<tr><td>Er widersteht warmem Seifen mehr oder minder: Directe Baumwollfarben.</td><td>Er wird durch warmes Seifen schnell abgezogen: Gewöhnliche Azofarben.
Tartrazin.
Indischgelb.
Naphtolgrün.
Walkgrün S.</td></tr>
</table>

[1]) Wird die Reduction zu weit getrieben, erscheint die Farbe nicht wieder. [2]) Bei den jodhaltigen Phtaleinen (Erythrosin u. s. w.) wird durch Chromsäure Jod ausgeschieden, aber durch das Ammoniak wieder zum Verschwinden gebracht. [3]) Schwer reducirbar, bei zu starker Reduction kehrt die Farbe nicht wieder.

II. Gruppe. In Wasser nicht lösliche Farbstoffe.

Das Pulver oder der Teig wird mit Wasser und ein paar Tropfen fünfprocentiger Natronlauge behandelt.

Der Farbstoff löst sich:		Der Farbstoff löst sich nicht:				
Die alkalische Lösung wird mit Zinkstaub und Ammoniak erhitzt und ein Tropfen auf Filterpapier gebracht:		Derselbe ist in 70 procentigem Alkohol löslich.				Unlöslish in 70 procentigem Alkohol:
		Die Lösung fluorescirt nicht.		Die Lösung fluorescirt.		
		Zusatz von Natronlauge (33 %ig) zur alkoholischen Lösung.		Zusatz von Natronlauge (33 %ig) zur alkoholischen Lösung		
Die Lösung war entfärbt oder in helles Braun verwandelt; auf Filterpapier kehrt die ursprüngliche Farbe schnell wieder: Coeruleïn. Galleïn. Gallocyanin und andere Oxazinfarbstoffe S. 1066 u. flgde. S. 1074. Galloflavin, Alizarinblau. Alizarinschwarz. Alizarindunkelgrün. Alizaringrün G und B.	Die Lösung war entfärbt oder in Braun verwandelt und die ursprüngliche Farbe kehrt an der Luft nicht wieder: Alizarin und die meisten Abkömmlinge des Alizarin.[1] Sudanbraun. Patentfustin. Dinitrosoresorcin. Nitrosonaphtol. Dioxin.	Die Farbe wird braunroth: Indulin (spritlöslich). Nigrosin (spritlöslich). Anilinblau (spritlöslich). Diphenylaminblau (spritlösl.)	Die Farbe bleibt unverändert: Indophenol. Sudan II u. III.	Die Fluorescenz wird zerstört: Magdalaroth.	Die Fluorescenz bleibt: Spriteosine. Cyanosin.	Indigo. Anilinschwarz. Primulinbase. Sulfinfarbstoffe. (Letztere lösen sich in Schwefelnatrium und färben dann ungebeizte Baumwolle. Siehe auch S. 1439.)

[1]) Häufig kehrt fast die gleiche oder eine ähnliche Färbung der Lösung wieder, jedoch unter wesentlicher Veränderung des ursprünglichen Farbstoffes.

Bei der Ausführung der Versuche ist Folgendes zu beachten: Man bestimmt zunächst, ob ein Schwefelfarbstoff und etwa welcher vorliegt. Ist dies nicht der Fall und ist der Farbstoff in Wasser löslich, so bereitet man eine Lösung von 10—20 g im Liter und prüft mit „Tanninreactif", welches durch Lösen von 10 g Tannin und 10 g Natriumacetat in 100 ccm Wasser erhalten wird. Ein paar Tropfen dieses Reactifs genügen. Zur Vollendung der Reaction ist gelinde zu erwärmen; verschiedene Sulfosäuren (von Triphenylmethanderivaten) geben zuerst Fällungen, die sich aber beim Erwärmen wieder lösen. Ein Ueberschuss des Tanninreactifs ist nachtheilig, da manche Fällungen dadurch wieder gelöst werden. Erzeugt das Tanninreactiv keine Fällung, so untersucht man lösliche Farbstoffe nach Seite 1440. Unlösliche Farbstoffe, welche nicht zu den Schwefelfarben gehören, werden nach Seite 1441 untersucht. Die Reduction mit Zinkstaub erfordert einige Vorsicht. In der Regel fügt man am besten zu der in einem Probirrohr befindlichen Farblösung etwas Zinkstaub, schüttelt und kocht auf; ist keine Einwirkung wahrzunehmen, so setzt man bis zur Entfärbung tropfenweise verdünnte Salzsäure hinzu; ein Ueberschuss von Säure ist zu vermeiden; in anderen Fällen und besonders, wenn die Farbsäure sehr schwer löslich ist, muss die Reduction mit Zinkstaub und Ammoniak ausgeführt werden; meist ist es jedoch gut, beide Arten der Reduction zu versuchen. Bei der Reduction soll die Lösung farblos oder höchstens schwach gelblich oder röthlich gefärbt sein. Wenngleich es wichtig ist, dass der Farbstoff vollständig reducirt wird, so darf die Reduction doch keinenfalls zu weit gehen, da manche Farbstoffe, z. B. die Induline, wohl Leukokörper liefern, aber durch weitergehende Reduction dauernd verändert werden. Die reducirte Lösung wird von der Hauptmenge des Zinkstaubs auf Filterpapier abgegossen; Filtern ist unnöthig, da ein wenig Zink auf dem Papier nicht schadet. Bei den basischen Farbstoffen ist es räthlich, die mit Zink und Salzsäure reducirte Lösung mit Natriumacetat zu versetzen, da überschüssige Mineralsäuren saure Salze von anderer und schwächerer Färbung als die normalen Salze bilden mögen. Kehrt die Farbe nach 1—2 Minuten nicht wieder, so wird das Papier mit einprocentiger Chromsäurelösung (für saure Farben mit Schwefelsäure-haltiger) betupft. Gelindes Erwärmen für ein paar Secunden über einer Flamme begünstigt die Reactionen und ist auch bei Reduction mit Zinkstaub und Ammoniak anzuwenden, um letzteres zu verjagen, da dasselbe sonst die Chromsäure binden würde. — Bei sauren Farben ist das Papier nach dem Betupfen mit Chromsäure über eine starkes Ammoniak enthaltende Flasche zu halten, da manche saure Farbstoffe und die Eosine als freie Farbsäuren ihre Farbe nicht zeigen. Bei

Reduction der jodhaltigen Eosine wird durch das Betupfen des Papiers mit Chromsäure ein brauner Jodfleck erhalten; durch Einwirkung von Ammondämpfen kehrt die ursprüngliche Farbe der Eosine oder eher eine gelbere wieder. — Wie schon von Weingärtner hervorgehoben, darf man sich nicht durch die Färbungen irreführen lassen, welche durch die Spaltungsproducte der Azofarben (Diamine und Amidophenole) gebildet werden; auch das Erythrosin (Tetrajodfluoresceïn) nimmt nicht seine ursprüngliche Farbe wieder an, da es das Jod verliert und in Fluoresceïn übergeht. — Die Nitroderivate des Fluoresceïn und der Azofarbstoffe bilden beim Erhitzen auf dem Platinspatel Pharaonsschlangen, welche sich ziemlich schnell entwickeln. Die strohgelben bis grünlichgelben Farbstoffe, z. B. Pikrinsäure, müssen, bevor sie zum Verpuffen gebracht werden können, mit etwas kohlensaurem Kali gemengt werden. — Alizarin S ist sehr schwierig zu reduciren; geht die Reduction aber zu weit, so erscheint die Farbe der ammoniakalischen Lösung nicht wieder.

Nachdem die Farbstoffe nach diesem Schema ganz oder zum Theil bestimmt sind, werden die Ergebnisse mit den Reactionen des Abschnitt VII verglichen. Auch können die Farbstoffe auf Wolle oder Baumwolle gefärbt und die Ausfärbungen nach den Reactionstafeln am Ende dieses Abschnitts geprüft werden. Zur sicheren Bestimmung ist aber auch jedenfalls der Farbton nach Ausfärben des Musters gleichzeitig mit dem vermutheten Farbstoff zu vergleichen.

Von A. G. Rota[1]) ist eine auf das Verhalten der einzelnen nach Chromophoren geordneten Farbstoffgruppen gegen salzsaure Zinnsalzlösung gegründete Untersuchungsmethode beschrieben worden, welche recht zweckmässig erscheint. Wissenschaftlich werthvoll ist auch die Untersuchung der Farbstoffe mittelst des Spectroskops.[2]) Jedoch erfordert dieselbe eine ständige Uebung und ist daher für vereinzelte Bestimmungen nicht leicht zu verwerthen, während andererseits dem häufig mit Farbstoffuntersuchungen beschäftigten Farbenchemiker die einfachsten Methoden genügen.

Prüfung von Fasern, Garnen und Geweben.

Die kennzeichnenden Eigenschaften der verschiedenen Spinnfasern wurden im dritten Abschnitt besprochen. Das beste Unterscheidungsmittel ist das Mikroskop.[3]) Pflanzliche Fasern sind von thierischen leicht durch den Geruch beim Verbrennen und durch die

---

[1]) Chemiker-Zeitung 1898, 437.

[2]) St. v. Kostanecki in J. Post's Chem.-techn. Analyse Bd. II, S. 568. J. Formánek, Spectralanalytischer Nachweis künstlicher organischer Farbstoffe.

[3]) Siehe hierüber das ausgezeichnete kleine Werk: „Die Mikroskopie der technich verwendeten Faserstoffe“ von F. v. Höhnel; Wien 1887.

Einwirkung von Aetzalkalien, durch welche nur die Letzteren gelöst werden, zu unterscheiden.

Bestimmung von pflanzlichen und thierischen Fasern und Appret in Geweben[1] (nach Rémont). Vier Stücke des Gewebes im Gewichte von je 2 g werden abgewogen und eins von diesen wird aufbewahrt. Die drei übrigen werden 1 Stunde in einer dreiprocentigen Salzsäurelösung gekocht. Ist die Flüssigkeit stark gefärbt, so wird das Kochen mit einer frischen Menge Säure wiederholt. Die Stücke werden dann gut gespült und ausgerungen und eins wird zurückgelegt. Durch diese Behandlung wurde das Gewebe von Appret befreit und die Farbe mehr oder minder entfernt. (Ist Seide zugegen und stark beschwert, so ist ein besonderes Stück zu verbrennen und die Asche zu wägen, da die Beschwerung vielleicht durch das Kochen mit Säure nicht vollständig entfernt wird.) Nach dem Kochen in Säure und Spülen werden zwei von den so behandelten Stücken ein oder zwei Minuten in eine Lösung von basischem Chlorzink 1,65 sp. Gew. gelegt, welche durch Auflösen von 1000 Th. geschmolzenem Chlorzink und 40 Th. Zinkoxyd in 850 Th. Wasser bereitet wird. Die Stücke werden nach Abtropfen der anhängenden Zinklösung zunächst in angesäuertem und dann in reinem Wasser gespült; durch Ausringen der Stücke in etwas Leinen nach jedem Eintauchen wird die Arbeit wesentlich beschleunigt. Diese Behandlung entfernt die Seide (siehe auch Seite 151). Eins der beiden Stücke wird nun wieder zurückgelegt und das letzte wird $^1/_4$ Stunde in fünfprocentiger Natronlauge gelinde gekocht und dann sorgfältig gespült. Alle vier Stücke werden jetzt $^1/_4$ Stunde in destillirtem Wasser eingeweicht, ausgerungen, in einem Wasserofen getrocknet und der Luft ausgesetzt. Am nächsten Tage werden sie gewogen. Das erste Stück soll nun wie vorher 2 g wiegen; eine Abweichung bis zu 5 mg kann unberücksichtigt bleiben; jede grössere Abweichung ist jedoch in Rechnung zu ziehen. Der Gewichtsunterschied zwischen dem ersten und zweiten Stück entspricht dem Appret, der zwischen dem zweiten und dritten der Seide, der zwischen dem dritten und vierten der Wolle, während das vierte Stück die pflanzliche Faser darstellt. Da die Pflanzenfasern durch Natronlauge etwas angegriffen werden, so berechnet man für diesen Verlust 5 Procent; es ist jedoch unnöthig, eine so starke Lauge, wie angegeben, zu gebrauchen, da schon eine zweiprocentige Natronlage zur Entfernung der Wolle genügt und durch solche die Pflanzenfasern weit weniger stark angegriffen werden.

Gewebe und Garne, welche nur aus zwei Fasern (Baumwolle und Wolle, Baumwolle und Seide oder Wolle und Seide oder endlich

[1] Nach Journ. Soc. Dyers & Col. 1884, 46.

Leinen[1]) mit Baumwolle oder Wolle) bestehen, sind weit häufiger als solche aus allen drei Fasern und, wenn erstere zweifellos vorliegen, kann selbstverständlich eine der Behandlungen erspart werden.

In vielen Fällen können die verschiedenen Fasern in Mischwaaren durch sorgfältiges Zerlegen des Gewebes in Kette und Einschlag und Wägen der so erhaltenen Garne bestimmt werden.

Bestimmung des Wassers. Das Conditioniren der Seide und Wolle wurde bereits Seite 121 und 145 besprochen. Häufig sind jedoch kleinere Mengen Fasermaterial zu prüfen, als der allgemein gebräuchliche Apparat verlangt, und für solche Fälle erweist sich das folgende von C. Rawson ausgearbeitete und gebrauchte Verfahren als sehr befriedigend. Die Menge des für jede einzelne Prüfung erforderlichen Materials (lose Faser, Garn oder Gewebe) beträgt 5—10 g. Dasselbe wird in einem besonders eingerichteten dünnen Glasrohr von etwa 15 cm Länge und $2^1/_2$ cm Weite abgewogen, dessen eines Ende mit einem eingeschliffenen Glasstopfen verschlossen wird, während das andere mit einem kurzen Stück Gummischlauch von etwa 6 mm Weite und 5 cm Länge verbunden ist. Der Stopfen wird entfernt und das Rohr mittelst eines Korkes in einem rohrförmigen Wasserbade befestigt; während dasselbe erhitzt wird, wird mittelst eines Aspirators durch das Rohr Luft gesogen. Nach 30—45 Minuten wird das Glasrohr mit Inhalt aus dem Bade herausgenommen, der Glasstopfen eingesetzt und der Gummischlauch mit einem Chlorcalciumrohr verbunden. Nach dem Erkalten wird das Rohr mit der getrockneten Faser gewogen und der gefundene Gewichtsverlust entspricht dann dem Wassergehalt. Falls es räthlich erscheinen sollte, kann das Trocknen im Luftstrom wiederholt werden; jedoch ist selten ein weiterer Gewichtsverlust zu beobachten. Die Arbeit lässt sich durch Erhitzen bei 105—110° anstatt bei Siedehitze beschleunigen; dieser höhere Hitzgrad lässt sich leicht durch Anwendung eines Gemisches von Glycerin und Wasser erreichen. (Das Bad wird zweckmässig — besonders wenn neben Wasser noch Glycerin oder ein anderer Zusatz gebraucht wird — mit einem Rückflusskühler verbunden. Natürlich kann das Bad so eingerichtet werden, dass es gleichzeitig eine grössere Zahl von Röhren aufnimmt.)

Bestimmung des Oels. Oel und Fett in Geweben u. s. w. werden am besten durch Ausziehen mit einem flüchtigen Lösungs-

[1]) Zur Unterscheidung von Baumwolle und Leinen dient am Besten das Mikroskop. Auch kann man die Kanten der ausgekochten Probe aufrecht in dünnes Oel oder Glycerin tauchen: die durch Haaranziehung aufsteigende Flüssigkeit lässt (nach gutem Auspressen) die Leinenfäden durchsichtig, die Baumwollfäden undurchsichtig erscheinen.

mittel wie Aether oder Schwefelkohlenstoff in einem Soxhlet'schen Apparat bestimmt. Etwa 2—5 g des Materials werden in das Rohr gebracht, welches mit einem trocken gewogenen Kölbchen und einem Rückflusskühler verbunden ist. Das Kölbchen wird mit 50—70 ccm Aether (oder einem anderen Lösungsmittel) gefüllt und auf dem Wasserbade so stark erhitzt, dass der Aether im Laufe einer Stunde etwa zwölf Mal umläuft. Nach Beendigung der Destillation wird das Material entfernt und das Lösungsmittel wiedergewonnen. Das Kölbchen mit dem darin zurückbleibenden Fett wird 30—40 Minuten im Wasserofen getroknet und nach dem Erkalten gewogen. Die Gewichtszunahme entspricht dem Gehalt des Materials an Oel und Fett.

Bestimmung anorganischer Stoffe (Metallbeizen und dergl.). Die Gesammtmenge an Mineralstoffen wird durch Verbrennung von 5—10 g des Materials nacheinander in kleinen Stückchen in einem Platintiegel und Glühen, bis aller Kohlenstoff verschwunden, bestimmt. Da die Asche in der Regel sehr leicht ist, so muss grosse Vorsicht beobachtet werden, dass sie nicht durch die Luft fortgeweht wird. Nach dem Abkühlen wird der Tiegel gewogen.

Zum Nachweis der Metallbeizen wird die kohlenfreie Asche folgendermaassen untersucht.

Aluminium-Beizen. Asche weiss. Dieselbe wird in Salzsäure gelöst und die Lösung mit Ammoniak versetzt, welches in Gegenwart von Thonerde eine weisse Fällung liefert. Durch Erhitzen mit Kobaltnitrat auf Holzkohle, wobei eine blaue Masse sich bildet, wird das Vorhandensein von Aluminiumverbindungen bestätigt.

Chrom-Beizen. Asche gelblichgrün oder bläulichgrün. Dieselbe wird mit einem Gemische von 2 Th. Kaliumchlorat oder Salpeter und 3 Th. Soda geschmolzen, wobei in Gegenwart von Chromverbindungen eine gelbe Masse (Chromat) entsteht, welche zur Bestätigung des Vorhandenseins von Chrom in Essigsäure enthaltendem Wasser gelöst und mit Bleiacetat versetzt wird, worauf eine gelbe Fällung entstehen muss. Spuren von Chrom können durch Schmelzen mit Borax am Platindraht erkannt werden, wobei die Perle eine grüne Färbung erhält.

Eisen-Beizen. Asche röthlichbraun. Ein blauer Niederschlag beim Versetzen der salzsauren Aschenlösung mit gelbem Blutlaugensalz zeigt die Gegenwart von Eisen an.

Zinn-Beizen. Asche weiss, in der Hitze gelblich. Beim Erhitzen auf Holzkohle werden Zinnkügelchen erhalten. Kleinere Mengen werden durch die rothe Färbung erkannt, welche eine Boraxperle, die eine Spur Kupferoxyd enthält, beim Schmelzen in der Reductionsflamme annimmt.

Kupfer-Beizen. Dieselben werden meist zusammen mit Eisen

oder auch mit Chrom gefunden. Die Asche wird in Salzsäure gelöst, mit Ammoniak in gelindem Ueberschuss versetzt und gefiltert Ist viel Kupfer zugegen, so erscheint das Filtrat blau. Kleinere Mengen werden durch Zusatz von Essigsäure und gelbem Blutlaugensalz erhalten, wodurch eine röthlichbraune Fällung oder Färbung entsteht.

Quantitative Bestimmung von Chrom. Die Asche von etwa 5 g Material wird mit dem Zehn- bis Zwölffachen ihres Gewichtes einer Mischung von 2 Th. Kaliumchlorat oder Salpeter und 3 Th. Soda in einem Platintiegel 15—20 Min. geschmolzen. Nach dem Erkalten wird die Masse mit heissem Wasser ausgezogen, gefiltert und der Rückstand gut mit heissem Wasser ausgewaschen. Filtrat und Waschwässer werden in einer Porzellanschale mit Schwefelsäure in bedeutendem Ueberschuss und mit einem bekannten Gewicht Ferroammoniumsulfat in gelindem Ueberschuss versetzt und das überschüssige Eisen wird dann nach S. 1378 mit zehntelnormaler Bichromatlösung zurücktitrirt, 1 Th. Ferroammoniumsulfat entspricht 0,0649 Th. Cr_2O_3 oder 0,0853 Th. CrO_3.

Quantitative Bestimmung von Eisen und Kupfer. Ist Chrom zugegen, so wird der in Wasser unlösliche Rückstand der Schmelze in Salzsäure gelöst; in Abwesenheit von Chrom wird die Asche unmittelbar in Salzsäure gelöst und zuweilen vernothwendigt sich auch Oxydation mit ein wenig Salpetersäure. Die saure Lösung wird mit ein wenig Wasser verdünnt und mit Ammoniak gefällt. Der Niederschlag wird auf einem kleinen Filter gesammelt, wieder in Salzsäure gelöst und nochmals gefällt, wonach das Eisenoxyd völlig frei von Kupfer sein wird. Das Eisenoxyd wird nun in Salzsäure gelöst und nach Seite 1347 mit Ferrocyankalium oder Rhodankalium colorimetrisch bestimmt.

Das Kupfer im Filtrat wird ebenfalls colorimetrisch bestimmt. Das Ammoniak wird vorsichtig mit Essigsäure neutralisirt (ein kleiner Ueberschuss von Essigsäure darf zugegen sein) und die Flüssigkeit wird auf ein bestimmtes Maass gebracht; das Ammoniak kann auch durch Kochen verjagt werden; jedoch wird dadurch zuweilen etwas Kupfer gefällt; das Versetzen mit Essigsäure — aber unter Vermeidung eines erheblichen Ueberschusses — ist vorzuziehen. Eine gemessene Menge der neutralen Kupferlösung wird in einem Nessler'schen Rohre mit $^1/_2$ ccm einer fünfprocentigen Ferrocyankaliumlösung und 5 ccm einer zehnprocentigen Ammoniumnitratlösung versetzt und zu 100 ccm aufgefüllt. Die Tiefe der Färbung wird nun mit der einer anderen gleich behandelten Kupferlösung von bekanntem Gehalt in einem anderen Nesslerglase verglichen; dieselbe wird durch Auflösen von 0,394 g reinem Kupfervitriol $CuSO_4 + 5H_2O$ in 1 Liter Wasser bereitet. 1 ccm dieser Lösung entspricht 0,0001 g Cu.

Nachweis metallischer Beizen auf nassem Wege. Der Nachweis der als Beizen verwendeten Metalloxyde auf nassem Wege ist dem

Färber geläufiger und giebt in vielen Fällen genügenden Aufschluss. Die gefärbte oder bedruckte Probe wird — nach Henri Schmid — in einem Fussglase in ganz verdünnter Chlorkalklösung sich selbst überlassen, bis die Färbung verschwunden ist. Eisen bleibt ockerfarbig auf der Faser fixirt zurück und kann auf derselben weiter durch Ueberführung in Berliner Blau mittelst Einlegen (nach Spülen) in angesäuerte Ferrocyankaliumlösung bestätigt werden. Hat man eine Probe mit bekanntem Beiz-Gehalt zur Hand, so kann man durch Vergleiche aus der Stärke der Blaufärbung auch annähernd auf die Stärke der Beize schliessen. — Bleibt die Faser nach der Chlorkalkbehandlung vollständig weiss, so sind keine Beizen vorhanden oder dieselben bestehen aus Thonerde oder Zinnoxyd. Durch Ausfärben mit Alizarin kann man sich einigermaassen hierüber unterrichten. — Chromoxyd bleibt ebenfalls nach Abziehen des Farbstoffes zurück; doch findet bei längerer Einwirkung des Chlorkalks eine Umwandlung in lösliches Calciumchromat statt.[1])

Entdeckung und Bestimmung des Arseniks in Spinnfasern u. s. w. Die folgende Methode, welche auf Grund verschiedener Veröffentlichungen ausgearbeitet wurde, ist zu empfehlen.

Etwa 20 g der Fasern, Garne oder Gewebe werden zerschnitten und in eine Stöpselretorte von etwa 500 ccm Inhalt gebracht. Der Hals der Retorte ist in einen stumpfen Winkel gebogen und derart befestigt, dass der Theil, welcher dem Bauch der Retorte zunächst ist, ein wenig nach oben und der andere Theil ein wenig nach unten gerichtet ist. Die Retorte ist mit einem Liebig'schen Kühler verbunden, dessen anderes Ende nach unten gebogen ist und durch einen Kork hindurch in einen Kolben von etwa 600 ccm Fassung geht. Dieser Kolben wird mit etwa 100 ccm Wasser gefüllt und in eine Schale mit kaltem Wasser gestellt. Mit ihm verbunden sind eine Reihe von Kugelröhren, welche ebenfalls etwas Wasser enthalten. — In die Retorte werden 200 ccm reine Salzsäure gefüllt und nach einstündigem Stehen 5 ccm einer gesättigten Lösung von reinem Eisenchlorür hinzugefügt. Die Flüssigkeit wird dann bis auf einen kleinen Rest abgetrieben, wozu zweckmässig ein Oelbad gebraucht wird. Nach dem Erkalten der Retorte werden nochmals 50 ccm Salzsäure hinzugegeben und wieder destillirt. Das Destillat wird zu einem besimmten Maass aufgefüllt und die Hälfte oder ein Viertel desselben im Marsh'schen Apparat behandelt.

Zu diesem Zweck werden 25—30 g reines Stangenzink einige Minuten in eine Lösung von Platinchlorid getaucht und gut mit Wasser abgespült. Das platinirte Zink wird in einen Kolben von

A. Lehne, Die künstlichen organischen Farbstoffe, Berlin 1893.

etwa 250 ccm Inhalt gebracht, an dessen Hals ein seitliches Rohr im rechten Winkel angeschmolzen ist. Dieses wird mit einem Chlorcalciumrohr verbunden, an welches ein Stück schwer schmelzbares, mit Drahtnetz umwickeltes Glasrohr von etwa 30 cm Länge und 6 mm Weite angefügt ist; am Ende ist Letzteres ausgezogen und nach oben gebogen. Der Kolben ist mit einem Tropftrichter versehen, aus welchem ein wenig verdünnte Salzsäure auf das Zink gelassen wird. Nachdem die Luft durch die Gasentwicklung aus dem Apparat vertrieben ist, wird das schwer schmelzbare Glasrohr mittelst eines kleinen Ofens von 4—5 Bunsenbrennern auf eine Strecke von 15—20 ccm bis zur Rothglut erhitzt und gleichzeitig das aus der Spitze des Rohres entweichende Gas entzündet. Ein beliebiger Theil (50—150 ccm) des oben erwähnten Destillates, welches den Arsenik in Gestalt arseniger Säure enthält, wird nun in den Tropftrichter gefüllt und regelmässig mit einer Geschwindigkeit von etwa 60 ccm in der Stunde in den Kolben eintropfen gelassen. Es bildet sich Arsenwasserstoff, welcher beim Durchgang durch das rothglühende Rohr zersetzt wird und Arsen abscheidet. Ist die Menge des Arsens bedeutend, so ist eine Strecke von 5—8 cm zwischen der erhitzten Stelle und dem ausgezogenen Theile des Rohres zu lassen; ist jedoch nur wenig Arsen vorhanden, so erhitze man das Rohr bis nahe an das ausgezogene Ende, damit das Arsen sich im engen Theile des Rohres ablagere. Nachdem die saure Arsenlösung in den Kolben geflossen ist, wird dieselbe durch 10—20 ccm reine Salzsäure nachgespült. Alsdann lässt man das Rohr erkalten, schneidet den Theil, welcher das Arsen enthält, mittelst einer scharfen Feile ab und wägt das Stück auf einer empfindlichen Wage. Das Arsen wird dann durch einfaches Erhitzen des Rohres entfernt und dieses nochmals gewogen. Der Unterschied beider Wägungen entspricht der in der Lösung vorhandenen Menge Arsen. — Häufig mag der Arsenspiegel zu klein zum Wägen sein und doch eine verhältnissmässig bedeutende Menge Arsen anzeigen; in solchen Fällen kann die Menge des Arsens annähernd geschätzt werden, indem Versuche mit sehr kleinen, bekannten Mengen Arsen gemacht und die so erhaltenen Spiegel verglichen werden. — Bevor man Prüfungen auf Arsenik beginnt, sind blinde Versuche mit allen Stoffen und Geräthen, welche zur Bestimmung gebraucht werden, auszuführen, um sicher festzustellen, ob dieselben ganz frei von Arsen sind.

Bestimmung von Farben auf der Faser.

Ist der Stoff (Faser, Garn oder Gewebe) mit einem einzigen Farbstoffe gefärbt, so ist dieser in vielen Fällen ziemlich leicht und sicher zu erkennen. Indessen werden die meisten Färbungen mittelst zwei oder

mehr Farbstoffen erzeugt und hierdurch die Schwierigkeiten der Erkennung sehr bedeutend vermehrt, da die wesentlichen kennzeichnenden Reactionen vieler Farbstoffe schon durch sehr geringe Mengen anderer vollständig verdeckt werden können. In den nachstehenden Tafeln sind eine Reihe von Reactionen zahlreicher natürlicher und künstlicher Farbstoffe auf Wolle oder Baumwolle mitgetheilt und einige weitere Angaben finden sich für die natürlichen Farbstoffe im Abschnitt VI.[1])

Bei Ausführung der Prüfung gefärbter Stoffe gemäss solchen Tafeln ist ein Stück weisses Garn mit dem oder den vermutheten Farbstoffen möglichst genau auf gleichen Farbton zu färben und dieses dann neben dem zu prüfenden Muster auf gleiche Weise mit den Reagentien zu behandeln; nur auf solche Weise können die aus den Tafeln erhaltenen Aufschlüsse bestätigt werden und zuverlässigen Anhalt gewähren. Aber auch so ist in der Regel nur zu erkennen, zu welcher Gruppe der einzelne Farbstoff gehört, da die Farbstoffe ähnlicher Constitution grossentheils die gleichen Reactionen liefern; es ist daher nur in einzelnen Fällen möglich, zu sagen, dass ein ganz bestimmter Farbstoff vorliegt; im Allgemeinen wird man nur gewisse Gruppen nachweisen können.

Vielfach, und besonders bei Mischtönen, ist es nützlich, zu bestimmen, ob die Waare gebeizt ist, und gegebenenfalls, mit welchen Beizen. Ueber die Methoden zur Entdeckung der wichtigen Metallbeizen vergl. S. 1446. Ist keine Beize zugegen, so sind zahlreiche Farbstoffe ohne Weiteres ausgeschlossen. Ist die Waare gebeizt worden, so können alle möglichen Farbstoffe vorhanden sein. — Die einzelnen Bestandtheile einer Mischfarbe sind vielfach durch Erhitzen mit verschiedenen Flüssigkeiten, wie Alkohol, Ammoniak, schwache Sodalösung, verdünnte Schwefelsäure oder Salzsäure u. s. w. näher zu bestimmen. Die Auszüge werden, falls nöthig, neutralisirt, zuweilen auch gelinde angesäuert und dann zum Färben von Baumwolle, Wolle und Seide unter verschiedenen Bedingungen benutzt, worauf die gefärbten Fasern getrocknet und gemäss den nachstehenden Tafeln (unter Vergleichung mit bekannten Farben) geprüft werden.

Wichtige Aufschlüsse werden häufig durch Kochen der Waare in fünfprocentiger Schwefelsäure und Versetzen der Flüssigkeit mit überschüssiger Natronlauge sowohl, wie Einlegen des ausgekochten Stoffes in Natronlauge erhalten. Diese Probe ist besonders für Blauholz, Alizarin und Beizenfarbstoffe im Allgemeinen von Nutzen. In anderen Fällen gewährt Auskochen der Probe mit schwacher Sodalösung und folgendes Ansäuern der Flüssigkeit, namentlich zum Nachweis saurer Farbstoffe, werthvolle Belehrung. Directe Baum-

[1]) Einzelne Reactionen wuren dem „Journal of the Society of Dyers & Colourists“ entnommen.

wollfarben sind meist durch Kochen der Probe in reinem Wasser und zusammen mit etwas weisser Baumwolle in alkalischer Flüssigkeit zu erkennen; der Farbstoff wird von reinem Wasser theilweise abgezogen und beim Kochen mit Baumwolle nimmt diese einen Theil des Farbstoffes auf und ist nach den Tafeln weiter zu prüfen. Nachbehandelte directe Baumwollfarben dagegen färben reines Wasser weniger an; Nachbehandlung mit Metallsalzen ist durch Untersuchung der Asche zu erkennen. Ein Aufsatz von basischem Farbstoff wird durch Erhitzen der Faser mit verdünnter Natronlauge, Ausschütteln mit Aether und Ansäuern des ätherischen Auszugs mit Essigsäure erkannt.

Bei Ausführung der Prüfungen gemäss den nachstehenden Reactionstafeln werden die sämmtlichen Reagentien kalt angewendet, wofern nicht das Gegentheil angegeben ist. Kleine Stückchen des gefärbten (trocknen) Stoffes werden in Porcellanschälchen gebracht und mit etwa 1 ccm Reagenslösung in jedem einzelnen Falle versetzt. Bei Versuchen mit Schwefelsäure oder Salzsäure erhält man häufig durch Verdünnen mit Wasser kennzeichnende Reactionen. Salpetersäure wird auf Wolle zweckmässig nur getupft, da dann vielfach um den entstehenden Fleck ein andersgefärbter kennzeichnender Ring entsteht. Zinnsalz-Salzsäure-Mischung zersetzt alle Azofarbstoffe beim Erhitzen, meist unter vollständiger Entfärbung; in der Kälte tritt dies nicht immer oder nur langsam ein. Häufig werden noch besondere, zur Erkennung dienende Erscheinungen beim Ausschütteln der mit der Probe gekochten (und abgekühlten) Zinnsalzlösung mit Aether erhalten, z. B. bei Blauholz und Alizarin (vergl. A. Kertesz die Anilinfarbstoffe). Die Zinnsalzlösung, in den Tafeln mit $SnCl_2 + HCl$ bezeichnet, wird durch Auflösung von 200 g Zinnsalz in 200 g conc. Salzsäure und 100 ccm Wasser bereitet.

Die durch (Bw) bezeichneten Angaben beziehen sich auf Baumwolle, die übrigen auf Wolle, sind aber auch meist für die übrigen Fasern zutreffend.[1])

[1]) Tafeln zur Entdeckung von Farben auf Seide wurde von B. Martinon mitgetheilt (L'Ind. text. 1887, 130 u. 181; Chem. Ind. 1887, 277 u. 302.

Schwarze, Blaue und Violette Farben.

Farbstoff	Conc. H_2SO_4	Conc. HCl	Conc. HNO_3	$SnCl_2$+HCl	NaOH, 10 %ig
Indigo (Küpen-Blau, S. 580)	Olivgrün, bei Verdünn. heller blau; Lösung erst gelb, dann oliv und grün, zuletzt blau	Keine Wirkung	Gelb mit grünem Rand	Beim Erwärmen Faser heller. Lösung grüngelb	Keine Wirkung.
Blauholz mit Eisenbeize (S. 613)	Olivbraun	Carmoisin	Gelborange	Erst purpur, dann braun	Violett.
Blauholz mit Chrombeize (S. 613)	Olivbraun	Langsam rothviolett	Orange mit rothem Rand	Erst purpur, dann braun	Violett.
Chromschwarz mit Indigogrund (S. 602)	Schmutzig rothbraun	Röther	Gelb mit rothem Rand	Wenig Veränderung	Röther.
Alizarinschwarz mit Chrombeize	Wenig Veränderung	Wenig Veränderung	Olivbraun	Schmutzig olivgelb	Dunkel grünblau.
Diamantschwarz mit Chrombeize	Grüner	Dunkel blaugrün	Dunkelroth	Entfärbt	Dunkler.
Anthracensäureschwarz ST und **LW** mit Chrombeize	Lösung grün, b. Verd. violett	Keine Veränderung	Rothbraun	. . . . .	Keine Veränderung.
Anthracenbromschwarz F u. **5 B** mit Chrombeize	Wenig Veränd., Lösung b. Verd. violett	Keine Wirkung	Keine Wirkung	. . . .	Keine Veränderung, Lösung b. Verd. blau.
Alizarincyanin R mit Chrombeize	Tiefrothblau	Röther	Schmutzig grün	Röther	Grüner
Anthracenblau SW und **SW extra** mit Chrombeize	Blau, Lösung beim Verd. violett	Dunkelviolett, Lösung violett	Violett bis braun	Rothviolett	Tiefer blau, Lösung lebhaft blau.
Brillant Alizarincyanin 3 G (ohne Beize)	Hellbraun, beim Verdünnen blau	Drab, beim Verdünnen violett	Drab	Gelb	Grüner.
Alizarinblauschwarz B mit Chrombeize	Violett	Wenig Veränderung	Olivbraun	. . . .	Wenig Veränderung.
Alizarinblau S mit Chrombeize	Grüner	Röther	Gelb mit violettem Rand	Dunkel stumpfviolett	Blaugrün.
Alizarinindigoblau S mit Chrombeize	Dunkler	Etwas dunkler	Schmutzig gelb mit violettem Rand	. . . .	Grüner.
Säurealizarinblau B B mit Chrombeize	Röthlichblau	Wenig Veränderung	Violett	. . . .	Blauer.
Galleïn mit Chrombeize	Dunkelbraun	Dunkelroth	Gelb	Braunroth	Etwas blauer.
Gallocyanin mit Chrombeize	Blauer	Violett	Rothbraun	. . . .	Schmutzig purpur.

Coelestinblau B, Coreïn R R mit Chrombeize	Beinahe entfärbt	Rothviolett	Gelb	Entfärbt	Entfärbt
Brillant Alizarinblau G mit Chrombeize	Gelbgrün, b. Verd. violett bis blau	Lebhaft grün, b. Verdünnen violett	Gelb	Entfärbt	Grünblau.
Chromblau mit Chrombeize	Carmoisin	Carmoisin	Grüngelb	Etwas grüner	. . . .
Chromviolett (Bayer) mit Chrombeize	Orangegelb	Lebhaft carmoisin	Gelb mit rothem Rand	. . . .	Beim Stehen heller
Naphtolschwarz B, 3 B und **6 B**	Dunkelblaugrün, Lösung grünblau, b. Verd. violett	Wenig Veränderung	Roth	Carmoisinroth	Blauviolett
Naphtylaminschwarz D	Blauschwarz, beim Verdünnen rothviolett	Wenig Veränderung	Braun	Wenig Veränderung	Blauer
Naphtylaminschwarz 4 B, 6 B und **S**	Keine Veränd., Lösung b. Verdünnen violett	Keine Veränderung	Dunkelbraun	Beim Erwärmen entfärbt	Keine Veränderung.
Naphtylblauschwarz N mit Kupfervitriol	Keine Veränd., Lösung b. Verdünnen blaugrün	Lösung grünlich	Braun	Beim Erwärmen entfärbt	Keine Veränderung.
Naphtolblauschwarz	Lösung grünblau, beim Verdünnen lebhaft blau	Keine Veränderung	Dunkelmarron	Langsam hellbraun	Keine Veränderung, Lösung blau.
Anthracitschwarz B	Grüner, Lösung grünlich grau	Violett	Grüngelb mit braunem Rand	Tief rothviolett	Wenig Veränderung.
Victoriaschwarz 5 G	Schmutzig grün	Grüner	Schmutzig roth	Entfärbt	Dunkelgrün.
Victoriaschwarzblau	Blaugrün	. . . .	Rothgelb mit rothem Rand	Entfärbt	Grüner.
Jetschwarz R	Tiefblau	Wenig Veränderung	Gelb mit rothbraunem Rand	Entfärbt	Dunkelgrün.
Wollschwarz 4 B	Lösung dunkelrothblau, b. Verd. schwarzviolett	Keine Veränderung	Dunkel marron	Entfärbt	Keine Veränderung, Lösung violettblau.
Nigrosin, wasserlöslich	Dunkelviolett	Dunkler	. . . .	. . . .	Schmutzig marron.
Sulfoncyanin G und **3 R**	Grün	Grün	Bräunlich	Entfärbt	Keine Wirkung.
Sulfonazurin	Violett	Schmutzig violett	Gelb	Entfärbt	Keine Wirkung.
Lanacylblau B B	Lösung grünblau, b. Verd. violett	Marron	Braun	Langsam entfärbt	Marron.
Lanacylmarineblau B	Lösung grünblau, beim Verdünnen blauviolett	Keine Veränderung	Schmutzig roth	Röther u. heller	Keine Veränderung, Lösung violett.
Naphtolblau G	Wenig Veränd., Lösung b. Verd. grünblau	Keine Veränderung	Braun	Beim Erwärmen entfärbt	Keine Veränderung, Lösung b. Verdünnen violett.

Farbstoff	Conc. H_2SO_4	Conc. HCl	Conc. HNO_3	$SnCl_2$ + HCl	NaOH, 10 % ig
Alizarinsaphtirol B (ohne Beize)	Braungelb, beim Verdünnen blau	Olivgelb, b. Verdünnen blau	Grünlich gelb, b. Verd. orange	Oliv gelb	Dunkler blau.
Indigoextract	Olivgrau, b. Verdünnen blau	Stumpfer	Gelb mit grünem Rand	Langsam entfärbt	Gelb
Alkaliblau	Lebhaft roth	Röther	Grün mit dunklem Rand	. . . .	Purpurbraun.
Wasserblau	Roth	Lebhafter	Grün	. . . .	Hellbraunroth.
Patentblau superfein	Dunkelgelb	Gelbgrün bis gelb	Gelb mit grünem Rand	Grün bis hellgelb	Grüner.
Cyanin B	Schmutzig gelb	Grünblau bis gelb	Gelb mit grünem Rand	. . . .	Olivgrün.
Ketonblau 4 B N (Lösung)	Gelb, beim Verdünnen grün	Gelb	Gelb	Lebhaft grün	Oliv.
Cyanol	Orange, beim Verdünnen grün	Orange, beim Verdünnen grün	Gelb	Gelb	Grün.
Neupatentblau B und **4 B**	Olivgelb, b. Verdünnen grün	Heller, beim Verdünnen grün	Grünlich gelb	Hellgelb	Grüner.
Säureblau B	Dunkel marron, b. Verd. blau	Dunkelroth, beim Verdünnen blau	Grün bis grau, zuletzt entfärbt	Langsam grünlich	Dunkel marron.
Echtsäureblau B	Hellbraun	Gelb	Gelbgrün	Grün	Hellblaugrün.
Thiocarmin	Dunkelgrün	Blaugrün	Grün mit hellerem Rand	Etwas grüner	Dunkler.
Indulin, wasserlöslich	Lebhafter u. röther	Lebhafter	Dunkelviolett	Wenig Wirkung	Rothviolett.
Naphtazinblau	Grünblau	. . . .	Dunkelviolett	Stumpfer	Dunkler.
Lazulinblau R	Grün b. Verd. blau	Blauviolett	Gelb	Keine Wirkung	Röthlich blau.
Echtviolett (röthlich und bläulich)	Dunkelgrün	Grüner blau	Orangeroth mit blauem Rand	Stumpfroth	Rothblau.
Victoriaviolett 4 B S u. 8 B S	Blauviolett, b. Verdünnen viel röther	Rothviolett	Orangeroth	Langsam entfärbt	Braunroth
Lanacylviolett B	Lösung grünblau, beim Verdünnen rothviolett	Marron	Braungelb	Beim Erwärmen entfärbt	Roth.
Rothviolett oder **Säureviolett 4 R S** und **5 R S**	Braungelb, Farbe kehrt beim Verdünnen wieder	Gelber, Farbe kehrt b. Verd. wieder	Gelb	Blauer	Entfärbt.
Säureviolett 2 R	Stumpf gelb	Grünlich gelb	Gelb mit grünblauem Rand	Blauer	Beinahe entfärbt.
Säureviolett 4 B N	Röthlich gelb	Lebhaft gelb	Gelb mit grünlichem Rand	Pfaugrün	Entfärbt.

Formylviolett S 4 B	Röthlich gelb	Röthlich gelb	Gelb	Lebhaft grün	Allmählich heller.
Echtsäureviolett 10 B	Grüngelb	Erst grün, dann gelb	Grün mit grüngelbem Rand	. . . .	Keine Veränderung.
Alkaliviolett	Lebhaft orange	Lebhaft orange	Gelb	Blaugrün	Farblos.
Violamin B und **R** (Echtsäureviolett B und R)	Roth	Blauer	Scharlachroth	Blauer	Blauroth.
Nigrosin, spritlöslich	Dunkelschiefer	Dunkelschiefer	. . . .	. . . .	Purpurbraun.
Nigrisin (Bw)	Grünoliv	Bräunlich	Zuerst bräunlich, dann farblos	Entfärbt	Bräunlich.
Diazinschwarz (Bw)	Dunkelgrün	Violett	Violett bis stumpf blau	Entfärbt, wird an der Luft rosa.	Stumpf rothviolett.
Victoriablau B	Roth, b. Verd. blau	Roth, beim Verdünnen blau	Grüngelb mit rothem Rand	Dunkler	Dunkelmarron.
Victoriablau 4 R	Roth, b. Verd. blau	Roth, beim Verdünnen blau	Grüngelb mit braunem Rand	. . . .	Röthlich violett.
Nachtblau (B. A. S. F.)	Roth, b. Verd. blau	Roth, beim Verdünnen blau	Roth mit grünem Rand	Grüner	Röthlich braun.
Türkisblau B B (Bw)	Rothgelb, b. Verd. grün	Rothgelb, b. Verdünnen grünblau	Dunkelgrün	Gelbgrün	Hellbraun.
Methylenblau (Bw)	Olivgrün	Heller	Grün	Entfärbt	Stumpf carmoisin.
Toluidinblau (Bw)	Dunkelolivgrün	Wenig Veränderung	Olivgrün	Entfärbt	Stumpf carmoisinroth.
Neumethylenblau N (Bw)	Gelbgrün, b. Verdünnen blau	Grün, beim Verdünnen blau	Dunkelcarmoisin	Entfärbt	Dunkel carmoisin
Neumethylenblau G G (Bw)	Rothbraun, b. Verdünnen blau	Braun, beim Verdünnen blau	Olivgrün mit braunem Rand	Entfärbt, b. Verd. grün werdend	Schwarzviolett.
Neublau D (Bw)	Dunkelblau bis grün	Dunkelblau	. . . .	Beinahe entfärbt	Braun.
Nilblau (Bw)	Roth	Grüngelb	Braungelb mit grünem Rand	. . . .	Tief carmoisin.
Cresylblau B B S (Bw)	Dunkelgrün	Stumpf rothbraun, beim Verdünnen dunkelgrünblau	Orange	Entfärbt	Röthlich braun.
Neutralblau (Bw)	Orange	Orange	Grün mit gelborangem Rand	Grün	Viel heller.
Basler Blau	Olivgrün	Röther, beim Verdünnen blau	Blauroth	Lebhafter	Dunkler.
Indazin (Bw)	Schmutzig dunkelgrün	Dunkler	Marron m. grünem Rand	. . . .	Röther.
Metaphenylenblau B	Schmutzig grau	. . . .	Stumpfgrün	. . . .	Stumpfer.
Paraphenylenblau	Dunkler	Dunkler	Grüngelb	. . . .	Purpur.
Indaminblau B	Viel dunkler	Dunkler	Stumpfgrün	. . . .	Stumpfer.
Indoïnblau, Diazinblau, Naphtindon u. s. w. (Bw)	Dunkelolivgrün, b. Verd. violettblau	Dunkelblaugrün, b. Verd. rothblau	Lebhaft olivgrün, b. Verd. ebenso.	Entfärbt, b. Verd. rosa werdend	Langsam violett.

Farbstoff	Conc. H_2SO_4	Conc. HCl	Conc. HNO_3	$SnCl_2$+HCl	NaOH, 10 %ig
Methylviolett B — 6 B	Orange, b. Verd. violett bis blau	Orange, b. Verd. violett bis blau	Gelb mit grünem Rand	Blaugrün	Langsam entfärbt.
Krystallviolett und Aethylviolett	Orange, b. Verd. grün bis violett	Orange	Gelb m. dunklerem Rand	Grün	Heller.
Diaminschwarz R O (Bw)	Tiefblau	Röther	Violett	Entfärbt	Röther.
Diaminschwarz B O (Bw)	Tiefblau	Röther	. . . .	Entfärbt	Keine Wirkung.
Diaminschwarz B O, mit Phenylendiamin entw. (Bw)	Tiefblau	Keine Veränderung	. . . .	Entfärbt	Keine Veränderung.
Diaminschwarz B H (Bw)	Lebhaft blau, beim Verdünnen violett	Keine Veränderung	Lösung violett	Entfärbt	Lösung violett.
Diaminschwarz B H, mit β-Naphtol entwickelt (Bw)	Lebhaft rothblau, b. Verd. mattblau	Keine Veränderung	Lösung röthlich	Entfärbt	Keine Veränderung.
Diaminschwarz B H mit Diamin entwickelt (Bw)	Stumpf grünblau, beim Verdünnen schwärzlich	Keine Veränderung	Lösung bräunlich	Entfärbt	Keine Veränderung.
Diaminschwarz H W (Bw)	Dunkelblau, beim Verdünnen röther	Keine Veränderung	Lösung röthlich	Entfärbt	Keine Veränderung.
Oxydiaminschwarz (Bw)	Dunkelblau, beim Verd. röthlichblau	Rothblau	Dunkelrothbraun	Entfärbt	Wenig Veränderung.
Diamintiefschwarz O O u. S S (Bw)	Tiefblau	Keine Veränderung	Marron	Entfärbt	Keine Veränderung.
Diamintiefschwarz Cr, mit Bichromat nachbeh. (Bw)	Violettschwarz	Keine Wirkung	Lösung bräunlich	Wenig Veränderung	Wenig Wirkung, Lösung hellviolett.
Diamineralschwarz B, mit Chrom-Kupfer nachbeh. (Bw)	Lebhaft blau	Keine Veränderung	Lösung beim Verdünnen braun	. . . .	Keine Veränderung.
Diaminogen extra, mit β-Naphtol entwickelt (Bw)	Dunkelblauviolett	Keine Veränderung	Röthlich	. . . .	Keine Veränderung.
Diaminogen extra, mit Diamin entwickelt (Bw)	Violettschwarz	Keine Veränderung	Bräunlich	. . . .	Keine Veränderung.
Diaminbetaschwarz B, mit β-Naphtol entwickelt (Bw)	Violett	Keine Veränderung	Röthlich	. . . .	Keine Veränderung.
Benzograu Sextra, Benzoschwarz Sextra (Bw)	Dunkelviolett	Dunkelviolett	Gelbroth	Entfärbt	Etwas röther.
Benzoechtgrau (Bw)	Grünlichgrau	Dunkler	Hellbraun	Entfärbt	Wenig Wirkung.
Direct blauschwarz B, Direct tiefschwarz T, E und **R W** (Bw)	Blauschwarz, beim Verd. schmutzig violett	Blauer	Röthlich braun	Entfärbt	Wenig Veränderung.
Plutoschwarz G (Bw)	Violettschwarz	Keine Veränderung	Schmutzig braun	Entfärbt	Schwarzviolett.

Benzochromschwarz B u. N, m. Chromkupfer nachbeh. (Bw)	Grünblau	Keine Veränderung	Lösung beim Verdünnen gelbbraun	. . . .	änderung.
Diazoschwarz BB, direct und mit β-Naphtol entw. (Bw)	Dunkelblau, beim Verd. schwarzviolett	Keine Veränderung	Röthlich	. . . .	Keine Veränderung.
Diazobrillantschwarz B, mit β-Naphtol entwickelt (Bw)	Dunkelblau	Dunkelgrün	Purpur	Entfärbt	Keine Veränderung.
Columbiaschwarz R (Bw)	Tief rothblau	Wenig Veränd.	Dunkelbraun	Entfärbt	Wenig Wirkung,
Columbiaschwarz FF, FB (Bw)	Stumpf grünblau, beim Verdünnen schwarzviolett	Keine Veränderung	Lösung bräunlich	Entfärbt	Keine Veränderung.
Sambesischwarz B, mit Diamin entwickelt (Bw)	Violettschwarz, b. Verd. Lösung blauschwarz	Keine Wirkung	Lösung röthlich	. . . .	Keine Wirkung.
Sambesischwarz D (Bw)	Blaugrün, b. Verd. röthlich schwarz	Lösung blau, beim Verd. stumpfroth	Carmoisin	Brauner	Keine Veränderung.
Sambesischwarz D, mit Diamin entwickelt (Bw)	Violettschwarz	Keine Veränderung	Keine Veränderung	. . . .	Keine Veränderung.
Violettschwarz (Bw)	Tiefblau	Blauer	Rothorange	Entfärbt	Wenig Wirkung.
Dianilschwarz R, direct oder mit Benzidin gekuppelt	Dunkelblau, beim Verd. schwarzviolett	Keine Veränderung	Braun	Hellbraun	Keine Veränderung.
Naphtaminschwarz R E, mit Diamin entw. (Bw)	Dunkelblau	Keine Veränderung	Braun	. . . .	Keine Veränderung.
Isodiphenylschwarz R (Bw)	Blauschwarz, Lösung b. Verd. schwarzviolett	Keine Veränderung	Braun	Langsam heller	Keine Wirkung.
Halbwollschwarz S (auf Halbwolle)	Dunkelblau	Wenig Veränderung	Braun	Entfärbt	Violett.
Azoblau (Bw)	Grünblau	Wenig Wirkung	Orange	Entfärbt	Fuchsinroth.
Benzoazurin G und **3 G** (Bw)	Grünblau	Wenig Veränd.	Hellbraun	Entfärbt	Carmoisin.
Brillantazurin 5 G (Bw)	Blaugrün	Wenig Wirkung	Carmoisin	Entfärbt	Carmoisin.
Diaminblau 3 R (Bw)	Grünblau	Dunkler	Orangegelb	Entfärbt	Carmoisin.
Diaminblau oder **Benzoblau B X, 2 B, 3 B** (Bw)	Grünblau	Röther	Hellbraun	Entfärbt	Röther.
Diaminreinblau F F, direkt und verkupfert (Bw)	Grün, b. Verd. blau	Keine Veränderung	Schmutzig violett	Beim Erwärmen entfärbt	Lösung lebhaft rothblau.
Diaminbrillantblau G (Bw)	Grün	Dunkler	Stumpf blauroth	Entfärbt	Violett.
Diaminneublau G u. R (Bw)	Grün	Violett	Stumpf blauroth	Entfärbt	Dunkler.
Diamin-, Benzo u. Chicagoblau R W (Bw)	Grün	Wenig Veränderung	Stumpf rothviolett	Entfärbt	Dunkler.
Diamineralblau R, direct u. m. Chromkupfer nachbeh. (Bw)	Grünblau, b. Verd. rothblau	Keine Veränderung	Schmutzig roth	. . . .	Keine Veränderung.
Diaminschwarzblau B (Bw)	Schwarzviolett	Keine Wirkung	Lösung braun	. . . .	Keine Wirkung.

Farbstoff	Conc. H_2SO_4	Conc. HCl	Conc. HNO_3	$SnCl_2$+HCl	NaOH, 10 % ig
Diaminogenblau B B, mit β-Naphtol entw. (Bw)	Dunkelviolett	Keine Veränderung	Hellröthlich	. . . .	Keine Veränderung
Chicagoblau (Bw)	Grünblau bis Grün	Keine Veränderung	Hellroth bis rothviolett	Entfärbt	Röther.
Brillantbenzoblau 6 B (Bw)	Grün	Etwas dunkler	Rothviolett	Entfärbt	Dunkler und röther.
Benzoschwarzblau G (Bw)	Grün	Grüner	Bräunlichroth	Entfärbt	Etwas dunkler.
Benzoschwarzblau R (Bw)	Grünblau	Wenig Wirkung	Hellbraun	Entfärbt	Wenig röther.
Benzochromschwarzblau B, direct und mit Chromkupfer nachbeh. (Bw)	Grünblau, b. Verd. röther	Keine Wirkung	Stumpf roth	. . . .	Keine Wirkung.
Diazoindigoblau M (Bw)	Dunkelviolett	Etwas grüner	Dunkelroth	Langsam entfärbt	Dunkler.
Eboliblau B (Bw)	Lebhaft blau, beim Verd. röther	Wenig Veränderung	Schmutzig violett	Entfärbt	Violett.
Azomauve (Bw)	Grünblau	Blau	. . . .	Entfärbt	Röther.
Dianilblau G (Bw)	Grün, b. Verd. blau	Keine Wirkung	Erdbeerroth	. . . .	Keine Wirkung.
Dianilblau B (Bw)	Grünblau, b. Verdünnen blau	Keine Wirkung	Roth	. . . .	Keine Veränderung.
Dianilblau 2 R (Bw)	Grünblau, b. Verdünnen violett	Keine Veränderung	Entfärbt (Braungelb)	. . . .	Keine Veränderung.
Titan Como (Bw)	Stumpfroth, b. Verdünnen blau	Wenig Veränderung	Grün	Wenig Veränderung	Stumpf violett.
Paraminblau und **Paraminmarineblau** (Bw)	Tiefblau	Röther	Carmoisin	Entfärbt	Rothviolett.
Paraminschwarzblau S (Paramine blue black S) (Bw)	Dunkelblau, Lösung beim Verdünnen röther	Röther	Viel röther	Langsam entfärbt	Violett.
Azoviolett (Bw)	Grünblau	Blau	Roth	Entfärbt	Carmoisin.
Heliotrop 2 B (Bw)	Violett	Blauer	Rothorange	Entfärbt	Carmoisin.
Diaminviolett N (Bw)	Grünblau	Blauer	Braun	Entfärbt	Röther.
Congocorinth G und **B** (Bw)	Tiefblau	Blau	Braun	Entfärbt	Röther.
Oxaminviolett (B. A. S. F.), mit β-Naphtol entw. (Bw)	Röther	Keine Veränderung	Röther	Etwas röther	Keine Veränderung.
Anilinschwarz (Bw)	Blauschwarz, beim Verdünn. Lösung grünlich	Grünschwarz	Lösung bräunlich	Grünschwarz	Keine Veränderung.
Vidalschwarz, m. Bichromat nachbeh. (Bw)	Blauschwarz, Lös. b. Verd. bläulich	Keine Veränderung	Lösung schmutzig violett, b. Verd. bläulich	Drab	Keine Veränderung.

V, mit Bichromat nachbeh. (Bw)	b. Verd. violett	rung	... grünlich		
Immedialblau C (Bw)	Blau, Lösung b. Verd. violett	Dunkler	Lösung schmutzig violett, b. Verd. grünlich	Grünlich, b. Verd. dunkelschiefer	Keine Veränderung.
Anthrachinonschwarz, mit Bichromat nachbeh. (Bw)	Blauschwarz, Lösung beim Verdünnen bläulich	Keine Veränderung	Lösung schmutzig violett, b. Verd. röthlich	Wenig Wirkung	Keine Veränderung.
Crossdyeblack (Bw)	Blauer	Wenig Wirkung	Röther	Olivbraun	Keine Wirkung.

Grüne Farben.

Alizaringrün S m. Chrombeize	Tiefblau	Röther	Braun mit purpurnem Rand	Grau	Grüner.
Alizarincyaningrün E, direct und mit Chrombeize	Schwärzer, Lösung schwärzlich, beim Verd. grünblau	Schwärzer, Farbe kehrt beim Verdünnen wieder	Rothgelb	Keine Veränderung	Keine Veränderung.
Diamantgrün m. Chrombeize	Blauer	Blauer	Roth mit grünem Rand	Wenig Veränderung	Keine Wirkung.
Gambin mit Eisenbeize	Stumpf olivgrün	Oliv	Tiefroth mit gelbbraunem Rand	Wenig Veränderung	Keine Wirkung.
Dioxin mit Eisenbeize	Sehr dunkel grün	Dunkelrothbraun	. . . .	. . . .	Sehr dunkel rothbraun.
Lichtgrün (gelblich)	Orange	Orange	Gelb mit orangem Rand	Lebhafter	Entfärbt.
Lichtgrün (bläulich)	Rothbraun	Braun	Rothgelb	. . . .	Entfärbt.
Guineagrün	Gelbbraun	Gelbgrün	Rothgelb	. . . .	Entfärbt.
Echtgrün (bläulich)	Schmutzig gelb	Bernsteingelb	Grüngelb	Heller und grüner	Grüner.
Echtlichtgrün	Gelb	Gelb	Gelb	Gelb	Blauer.
Wollgrün S	Bräunlich gelb, b. Verd. grün	Bräunlich gelb, b. Verd. grün	Schmutzig grün m. braunem Rand	Wenig Veränderung	Blau.
Naphtalingrün (V)	Olivgelb, Farbe kehrt beim Verdünnen wieder	Rothgelb, Farbe kehrt beim Verdünnen wieder	Gelbroth mit orangem Rand	Olivgrün	Langsam heller.
Cyanolgrün B	Braungelb, b. Verdünnen grün	Orange, beim Verdünnen grün	Graugrün m. braunem Rand	Wenig Veränderung	Blau.
Brillantwalkgrün B	Gelbbraun, b. Verdünnen blaugrün	Orange, beim Verdünnen blaugrün	Gelbbraun	Keine Wirkung	Langsam entfärbt.
Walkgrün S	Dunkelgrün	Dunkelbraun	Olivbraun	Wenig Wirkung	Dunkeloliv.
Naphtolgrün	Oliv	Gelb	Orangeroth	Sehr langsam entfärbt	Lebhafter.
Malachitgrün	Gelb	Lebhaft orange	Roth	Gelber	Entfärbt.
Brillantgrün	Orange	Lebhaft gelb	Gelbroth	Gelber	Entfärbt.

Farbstoff	Conc. H_2SO_4	Conc. HCl	Conc. HNO_3	$SnCl_2 + HCl$	NaOH, 10 %ig
Azingrün	Schmutzig braun	Violett	Braun	Lebhafter	Dunkler.
Diazin Grün (Bw)	Gelbgrün	Blaugrün	Wenig Veränderung	Entfärbt, b. Verd. rosa werdend	Stumpf dunkelblau.
Diamingrün B (Bw)	Dunkel violett, b. Verd. schwarzblau	Schwarzblau	Braun	. . . .	Schwarz.
Diamingrün G (Bw)	Dunkelviolett, b. Verd. grün	Schwarzblau	Braun	. . . .	Schwarz.
Columbiagrün (Bw)	Dunkelviolett, b. Verd. grün	Schwarzblau	Braun	Entfärbt	Schwarz.
Benzogrün B B (Bw)	Schmutzig violett	Stumpfer	Rosa, beim Verdünnen entfärbt	Entfärbt	Blauer.
Eboligrün T (Bw)	Röthlich blau, b. Verd. schmutzig grün	Viel dunkler, b. Verd. heller	Bordeauxroth, b. Verd. entfärbt	Entfärbt	Schwarz.

Gelbe und orange Farben.

Farbstoff	Conc. H_2SO_4	Conc. HCl	Conc. HNO_3	$SnCl_2 + HCl$	NaOH, 10 %ig
Gelbholz mit Chrombeize	Dunkelgelb, rothbraun werdend	Lebhafter	Dunkelbraun	Lebhafter	Etwas dunkler.
Gelbholz mit Zinnbeize	Lösung gelb, beim Verdünnen gelb	Lösung gelb, beim Verd. entfärbt	Braun, mit Soda roth werdend	Wenig Wirkung	Brauner, Lösung gelb u. durch Salzsäure entfärbt.
Quercitron m. Chrombeize	Grüngelb, braun werdend	Wenig Veränderung	Gelb	Wenig Veränderung	Etwas dunkler.
Wau mit Zinnbeize	Dunkler	Heller u. lebhafter	Hellbraun	Röther	Orange.
Kreuzbeeren mit Zinnbeize	Braun	Wenig Wirkung	Gelb	Lebhafter	Brauner.
Fisetholz mit Chrombeize	Orange, b. Stehen gelb	Dunkler	Braungelb	Gelber	Rothbraun.
Curcuma	Rothbraun	Terracotta, braun werdend	Gelb	Rothbraun	Scharlach.
Alizarinorange m. Chrombeize	Dunkler	Heller	Schmutzig gelb	Wenig Wirkung	Röther.
Gallofiavin mit Chrombeize	Drab	Grüner	Stumpf gelb	Heller	Etwas dunkler.
Alizaringelb A m. Chrombeize	Stumpf dunkelgelb	Wenig Veränd.	Grüngelb	. . . .	Dunkler.
Patentfustin mit Chrombeize	Braunroth	Braunroth	Stumpf roth	Terracotta	Dunkelbraun.
Resoflavin mit Chrombeize	Hellgelb	Viel heller	Dunkeloliv	Hellgelb	Braun.
Alizaringelb G G m. Chrombeize	Gelbbraun	Roth	Gelbroth	. . . .	Keine Veränd.
Walkgelb (Seite 1082) mit Chrombeize	Lebhaftrothorange	Carmoisin	Orange	Entfärbt	Brauner.

Echtbeizengelb G m. Chrombeize	Braunroth	Dunkelrothviolett	Gelb mit rothviolettem Rand	. . . .	Dunkler und röther.
Anthracengelb C m. Chrombeize	Stumpf dunkelmarron	Dunkelpurpur	Orangegelb mit dunkelpurpurnem Rand	. . . .	Dunkler.
Anthracengelb G G m. Fluorchrom nachbeh.	Gelbroth	Roth	Roth	Roth	Brauner.
Diamantgelb G m. Chrombeize	Dunkelorangeroth	Dunkelorangeroth	Orangeroth	Hellrothbraun	Etwas dunkler.
Alizaringelb F S mit Chrombeize	Blaugrün, b. Verdünnen roth	Rothbraun	Braunroth	Braun, b. Verd. fuchsinroth	Gelbbraun.
Uranin (Fluoresceïn)	Grüngelb	Lebhafter	Wenig Wirkung	Wenig Wirkung	Orangegelb.
Pikrinsäure	Drab, Farbe kehrt b. Verd. wieder	Entfärbt	Strohgelb	Heller	Orange.
Martinsgelb od. **Naphtolgelb**	Entfärbt	Entfärbt	. . . .	Entfärbt	Wenig Wirkung.
Naphtholgelb S.	Brauner	Entfärbt	Brauner	Entfärbt	Wenig Wirkung.
Aurantia	Entfärbt	Entfärbt	. . . .	. . . .	Orangeroth.
Chinolingelb	Stumpf rothgelb	Bernsteingelb	. . . .	Etwas lebhafter	Stumpfer.
Tartrazin	Dunkler	Etwas dunkler	Orange	Langsam entfärbt	Röther.
Echtgelb G	Lebhaft terracotta	Scharlach	Gelb mit lebhaft rothem Rand	Entfärbt	Dunkler.
Walkgelb O	Dunkelcarmoisin, b. Verd. gelb	Stumpf carmoisin	Roth mit tiefmarron Rand	Entfärbt	. . . .
Diphenylaminorange	Dunkelblauviolett	Dunkelrothviolett	Roth mit marron Rand	Dunkler	Lebhafter.
Azoflavin	Rothviolett	Rothviolett	Roth mit purpurn. Rand	Heller	Grüner und dunkler.
Metanilgelb	Dunkelpurpur	Lebhaft purpur	Roth mit purpurn. Rand	Braun, purpur werdend	Lebhafter.
Methylorange	Carmoisin	Carmoisin	Gelb m. carmoisin Rand	. . . .	Wenig Wirkung.
Orange II	Lebhaft scharlach, carmoisin werd.	Scharlach bis carmoisin	Gelb m. scharlach Rand	. . . .	Stumpf scharlach.
Orange R	Carmoisin	Scharlach	Gelb mit rothem Rand	. . . .	Terracotta.
Orange G	Carmoisin	Scharlach	Gelb mit rothem Rand	Entfärbt	Terracotta.
Croceïnorange	Orangegelb	Roth	. . . .	Entfärbt	Brauner.
Orange G T	Lebhaft carmoisin	Lebhaft roth	. . . .	. . . .	Dunkler.
Auramin O (Bw)	Olivgelb	Heller	Bräunlich	Entfärbt	Heller.
Auramin G (Bw)	Braun	Entfärbt	Strohgelb	Entfärbt	Fast entfärbt.
Thioflavin T (Bw)	Braun, b. Stehen farblos	Entfärbt	. . . .	Lebhafter	Viel heller, b. Stehen farblos.
Benzoflavin (Bw)	Viel heller	Orange	. . . .	Entfärbt	Heller.
Phosphin (Bw)	Schmutzig grüngelb	Lebhafter u. heller	Wenig Wirkung	Beinahe entfärbt	Gelb.

Farbstoff	Conc. H_2SO_4	Conc. HCl	Conc. HNO_3	$SnCl_2$ + HCl	NaOH, 10 %ig
Homophosphin G (Bw)	Grünlich gelb, b. Verdünnen rosa	Hellroth	Gelb	Scharlachroth	Gelb.
Patentphosphin G (Bw)	Hellgrünoliv, Lös. b. Verd. rothgelb	Heller	Heller u. brauner	Röther	Hell drab.
Rheonin A (Bw)	Hellgelb	Orange	Gelb	Wenig Wirkung	Gelber.
Neuphosphin G (Bw)	Gelbbraun	Gelbbraun	Rothgelb	Entfärbt	Gelbbraun.
Tanninorange R (Bw)	Kirschroth, beim Verd. orange	Kirschroth, beim Verd. orange	Orange	Entfärbt	Brauner, Lösung gelbbraun.
Chrysoïdin R (Bw)	Gelbbraun	Scharlach	Orangeroth	Orange	Tiefer.
Chrysamin G (Bw)	Carmoisin	Stumpf carmoisin	Violettbraun	Entfärbt	Orange.
Chrysamin R (Bw)	Rothviolett	Rothviolett	. . . .	Entfärbt	Rosa.
Kresotingelb G (Bw)	Rothviolett	Rothviolett	Violett	Entfärbt	Roth.
Diamingelb N (Bw)	Rothviolett	Rothviolett	Violett	Entfärbt	Rothorange.
Carbazolgelb (Bw)	Dunkelgrünblau	Stumpf violett	Carmoisin	Entfärbt	Rothorange.
Dianilgelb R (Bw)	Brauner	Brauner	Heller	Wenig Wirkung	Orange.
Brillantgelb (Bw)	Rothviolett	Rothviolett	Dunkelpurpur	Entfärbt	Scharlach.
Chrysophenin (Bw)	Rothviolett	Violett	Violett	Entfärbt	Keine Veränd.
Hessisch Gelb (Bw)	Carmoisin	Grau	Stumpf carmoisin	Entfärbt	Scharlach.
Curcumin S (Bw)	Rothbraun	Stumpfer	. . . .	Entfärbt	Röther.
Mikadogelb, Directgelb, Diaminechtgelb A und **Aehnliche** (Bw)	Violettroth, Farbe kehrt beim Verdünnen wieder	Braungelb, Farbe kehrt beim Verdünnen wieder	Braungelb	Wenig Wirkung	Tiefroth, Farbe kehrt b. Verdünnen wieder.
Primulin (Bw)	Stumpfer	Orange	Gelb	Wenig Wirkung	Orange.
Thioflavin S (Bw)	Hellroth	Heller	Braun	Hellorange	Keine Wirkung.
Thiazol-od.**Clayton-Gelb**(Bw)	Bräunlich	Orange	Entfärbt	Hellorange	Scharlach.
Nitrophenin (Bw)	Bräunlich	Röther u. heller	Blassgelb	Hellorange	Roth.
Alkaligelb R (Bw)	Braunroth	Braungelb	Matter u. heller	Heller	Orangeroth.
Mimosa (Bw)	Stumpf dunkelgelb	Orange	. . . .	Nahezu entfärbt	Orangeroth.
Chloramingelb, Columbiagelb, Diaminechtgelb B und **Aehnliche** (Bw)	Roth, Farbe kehrt b. Verd. wieder	Braungelb, Farbe kehrt beim Verdünnen wieder	Rothgelb	Braun	Keine Wirkung.
Congoorange R (Bw)	Tiefblau	Blau	Carmoisin	Entfärbt	Keine Wirkung.
Benzoorange R (Bw)	Blau	Blau	Braun	Entfärbt	Carmoisin.
Toluylenorange G (Bw)	Lebhaft carmoisin	Dunkel violett	Braunroth	Entfärbt	Röther.
Toluylenorange R (Bw)	Braun	Dunkelroth	. . . .	Entfärbt	Röther.
Mikadoorange (Bw)	Blau	Hellolív	Schmutzig oliv	Entfärbt	Wenig Wirkung.
Diaminorange D (Bw)	Blau, beim Verdünnen brann	Oliv, beim Verd. braunorange	Oliv	Hellbraun	Tiefroth, Farbe kehrt b. Verd. wieder.
Diaminorange B (Bw)	Roth	Roth	Roth	Gelb	Carmoisin.

Alkaliorange G (Bw)	Gelbbraun	Röther	Gelb	Heller	Braun.
Brillantorange G (Bw)	Fuchsinroth	Violett	Fuchsinroth	Entfärbt	Röther.
Chloropheninorange R u. **RR** (Bw)	Violett, b. Verd. braun	Braun	Oliv	Grau	Rothorange.

Rothe Farben.

Rothholz (Brasilienholz) mit Alaunbeize (S. 637)	Röthlich braun	Roth	Gelb mit rothem Rand	Beim Kochen Scharlach, Lösung roth	Dunkler carmoisin.
Rothholz (Brasilienholz) mit Chrombeize (S. 637)	Grünlich braun	Dunkelcarmoisin	Gelb mit rothem Rand	Beim Kochen lebhaft carmoisin, Lösung carmoisin	Marron.
Sandelholz mit Chrombeize (S. 642)	Braun	Brauner	Grünlich braun	Lebhafter, Lösung rosa	Dunkelbraun.
Barwood m. Chrombeize (S. 642)	Terracotta	Röther	Grünlichgelb	Lebhafter	Braun.
Camwood mit Chrombeize (S. 642)	Dunkelcarmoisin	Dunkelcarmoisin	Braun	Lebhafter, Lösung rosa	Dunkelpurpur.
Krapp m. Alaunbeize (S. 649)	Bräunlich roth	Wenig Wirkung	Langsam orange	Lebhafter	Blauer.
Krapp m. Chrombeize (S. 649)	Wenig Wirkung	Heller	Gelb m. rothem Rand	Terracotta	Purpur.
Cochenille mit Alaunbeize (S. 658)	Scharlach	Scharlach	Gelb	Orangeroth	Rothviolett.
Cochenille m. Zinnbeize (S. 658)	Dunkelpurpur	Heller	Gelb	Dunkler, Lösung orangeroth	Carmoisin.
Lac Dye m. Zinnbeize (S. 658)	Dunkelpurpur	Wenig Wirkung	Braun	Keine Wirkung	Dunkelviolett.
Orseille u. **Persio** (S. 662)	Purpur bis braun, b. Verd. fast farblos	Heller	Gelb mit rothem Rand	Entfärbt	Violett.
Türkischroth, Alizarin mit Alaunbeize (Bw) (s. a. S. 649)	Wenig Wirkung	Orange bis hellgelb	Orange	Wenig Veränd.; b. Erhitzen entfärbt	Violett.
Alizarin V mit Chrombeize	Dunkelcarmoisin	Dunkelrothbraun	Stumpf roth	Beim Erhitzen hellbraun, Lösung gelb	Blauviolett.
Alizarin G mit Chrombeize	Dunkelcarmoisin	Dunkelbraun	Orangegelb	Braun	Dunkler.
Alizarin S mit Chrombeize	Braun	Hellbraun	Lebhaft gelb	Terracotta	Purpur.
Purpurin mit Chrombeize	Lebhaft carmoisin	Marron	Gelb mit stumpf orangem Rand	Lebhafter	Dunkelpurpur.
Alizarinbordeaux B mit Chrombeize	Tiefrothviolett	Marron	Stumpf roth	. . . .	Blauviolett.
Alizarinmarron mit Chrombeize	Dunkelkirschroth	Dunkler	Bräunlich gelb mit braunem Rand	. . . .	Dunkler.
Azarin S m. Alaunbeize (Bw)	Fuchsinroth, beim Verd. rothgelb	Dunkelbraunroth	Orangeroth	Beim Erhitzen entfärbt	Purpur.
Tuchroth G (Oehler)	Violett, beim Verdünnen roth	Dunkelviolett	Schmutzig roth m. dunkelviolettem Rand	. . . .	Viel dunkler.

Farbstoff	Conc. H_2SO_4	Conc. HCl	Conc. HNO_3	$SnCl_2$ + HCl	NaOH, 10 % ig
Tuchroth B (Oehler)	Dunkelblau, beim Verdünnen roth	Dunkelblau, beim Verdünnen roth	Braun mit blauem Rand	. . . .	Rothbraun.
Tuchroth B (Bayer)	Dunkelmarineblau	Dunkelviolett	Gelb m. dunkelpurpurnem Rand	Etwas blauer	Carmoisin.
Tuchroth 3 G (Bayer)	Dunkelmarineblau	Dunkelviolett	Gelb mit dunkelpurpurnem Rand	. . . .	Dunkler.
Clayton-Tuchroth	Purpur, beim Verdünnen roth	Stumpf carmoisin	. . . .	Etwas dunkler	Carmoisin.
Anthracenroth	Bläulich carmoisin, b. Verd. hellroth	Viel dunkler	Orange	Entfärbt	Wenig Veränderung.
Benzoechtroth	Carmoisin, beim Verd. orangeroth	Carmoisin	Rothorange	Gelb	Carmoisin.
Diaminechtroth F, direct und mit Chrombeize	Violettblau, beim Verdünnen braun	Dunkelbraun bis schwarz, b. Verd. braunroth	Braun bis braunschwarz	Braun	Wenig Veränderung.
Ponceau G G	Viel dunkler	. . . .	. . . .	. . . .	Orangeroth.
Ponceau R, 2 R, 3 R, (Xylidinscharlach)	Carmoisin	Wenig dunkler	Gelb	Langsam entfärbt	Gelber.
Palatinscharlach A	Carmoisin	Dunkler	Gelb mit orangem Rand	Entfärbt	Rothbraun.
Brillantcochenille 4 R	Violett	Dunkler	Gelb mit orangem Rand	Entfärbt	Rothbraun.
Biebricher Scharlach	Dunkelgrün	Rothbraun	Graublau	Beim Erwärmen entfärbt	Rothbraun.
Croceïnscharlach 3 B (auch auf Baumwolle)	Dunkelblau	Dunkelblau	Gelb mit blauem Rand	Entfärbt	Purpur.
Croceïnscharlach 7 B (auch auf Baumwolle)	Dunkelblau	Dunkelblau	Dunkelblau	Beim Erwärmen entfärbt	Purpur.
Croceïnscharlach 3 B X	Purpur	Carmoisin	Gelb	Beim Kochen entfärbt	Rothbraun.
Brillantcroceïn M (auch auf Baumwolle)	Violett	Dunkelrothblau	Grünblau m. dunkelblauem Rand	Entfärbt	Purpur.
Brillantcroceïn 9 B	Blau, b. Verd. roth	Blau, b. Verd. roth	Schwarz	. . . .	Dunkelbraun.
Brillantponceau 4 R	Purpur	Wenig Veränderung	Gelb mit braunem Rand	. . . .	Braun.
Krystallponceau 6 R	Tiefviolett	Carmoisin	Gelb m. carmoisin Rand	. . . .	Braun.
Azoeosin	Purpur	Carmoisin	Gelb	Entfärbt	Orange.
Doppelbrillantscharlach 3 R	Dunkelviolett	Rothviolett	Gelb mit rothviolettem Rand	Entfärbt	Etwas dunkler.

Ponceau 6 R	Violett	Carmoisin	Gelb	. . . .	Braun.
Eosamin B	Violett	Rothviolett	Rothorange	Entfärbt	Braunroth.
Echtroth A	Tiefblauviolett	Stumpf purpur	Gelb mit dunkelpurpurroth. Rand	Heller	Marron.
Echtroth B	Violett	Stumpf carmoisin	. . . .	Heller	Bräunlich roth.
Echtroth C	Röthlich violett	Dunkler	Gelb	Heller	. . . .
Echtroth D	Violett	Dunkler	. . . .	Heller	Schmutzig braun.
Echtroth E	Dunkelpurpur	Rothmarron	Gelb mit stumpf scharlach Rand	Lebhafter	Dunkelrothbraun.
Echtroth B T	Violett	Dunkler	Gelb m. purpurnem Rand	Heller	Ziegelroth.
Palatinroth	Tiefblau	Brauner	Braun mit purpurrothem Rand	Beinahe entfärbt	Braun.
Azoroth A	Blau, beim Verdünnen roth	Braun, beim Verdünnen roth	Braun mit violettrothem Rand	. . . .	Braun.
Roxamin	Blauviolett	Blauer	Gelb mit blauem Rand	. . . .	Bräunlich purpur.
Lanafuchsin S B	Roth	Gelber roth, Farbe kehrt beim Verdünnen wieder	Rothgelb	. . . .	Braun.
Sorbinroth	Orangeroth	Orangeroth	Gelborange	Entfärbt	Rothorange.
Azofuchsin G	Bläulich violett	Lebhafter	Gelblich orange	Schnell entfärbt	Röthlich violett.
Azofuchsin B	Stumpf carmoisin	Wenig Wirkung	Stumpf roth	Langsam entfärbt	Kirschroth.
Azofuchsin S	Stumpf violett	Gelber	Orange	Entfärbt	Wenig Wirkung.
Ponceau 10 R B	Blau	Dunkelblauviolett	Orange	Entfärbt	Violettbraun.
Bordeaux G	Tiefblau	Blauviolett	. . . .	. . . .	Dunkelpurpur.
Bordeaux extra oder **Congo Violett**	Violett	Dunkelviolett	Gelb mit blauem Rand	Blauer	Dunkelmarron.
Orseillin 2 B	Dunkelblau	Violett	Schmutzig gelb m. blauem Rand	Langsam entfärbt	Röthlich violett.
Orseilleersatz V und **3 V N**	Carmoisin	Carmoisin	Gelb	Heller	Marron.
Orseilleersatz G	Dunkelpurpur	Carmoisin	Gelb mit hellcarmoisin Rand	. . . .	Etwas dunkler.
Brillantorseille C	Grünblau, b. Verd. erst violett, dann roth	Grünblau, b. Verdünnen roth	Schwarz mit violettem Rand	. . . .	Violettblau.
Orseilleroth A	Dunkelblau	Violett	Orangegelb	. . . .	Bräunlich marron.
Wollroth B	Dunkelblau, beim Verdünnen roth	Dunkelblau, beim Verdünnen roth	Braun mit blauem Rand	. . . .	Rothbraun, beim Verd. röther.
Walkroth R	Tief rothblau	Bräunlich	Orangeroth	. . . .	Röther.
Säurefuchsin	Braungelb	Viel heller	Gelb	Wenig Veränd.	Entfärbt.
Azocarmin und **Rosindulin**	Dunkelgrün	Dunkler	Gelbroth	. . . .	Marron.
X L Roth	Dunkelgrün	Dunkler	Ziegelroth	. . . .	Etwas blauer.

Farbstoff	Conc. H_2SO_4	Conc. HCl	Conc. HNO_3	$SnCl_2$+HCl	NaOH, 10 %ig
Eosin, gelblich	Lebhaft orange, braungelb werdend	Lebhaft röthlichgelb	Gelb	Orangegelb	Lebhafter.
Erythrin (Methyleosin)	Orangegelb	Hellgelb	Lebhaft gelb	Entfärbt	Dunkler.
Erythrosin	Orangeroth, gelbbraun werdend	Orangegelb	Gelb	Orangegelb	Wenig Veränderung.
Safrosin	Schmutzig grüngelb	Fast entfärbt	Gelb	Entfärbt	Dunkler, orangeroth werdend.
Phloxin	Lebhaft orange, braungelb werdend	Stumpf gelb	Gelb	Entfärbt	Wenig Veränderung.
Cyanosin	Lebhaft orange, braungelb werdend	Orangeroth	Gelb mit orangem Rand	Lebhaft orangeroth	Wenig Veränderung.
Rose bengale	Röthlich braun	Entfärbt	Gelb	Entfärbt	Etwas dunkler.
Rose bengale B	Lebhaft orange, schmutzig gelb werdend	Entfärbt	Gelb	Entfärbt	Dunkler.
Cyclamin	Röthlich braun	Fleischfarben	Gelb	Entfärbt	Wenig Wirkung.
Rhodamin B und **3 B**	Gelb, Farbe kehrt beim Verdünnen wieder	Orange, Farbe kehrt beim Verdünnen wieder	Gelb	Lebhafter	Blauer.
Rhodamin 6 G (Bw)	Gelb, beim Verdünnen rosa	Orangegelb, beim Verdünnen rosa	Orange, Lösung rosa	Heller	Gelber.
Rhodamin S (Bw)	Gelb, beim Verdünnen rosa	Orangegelb, beim Verdünnen rosa	Orangeroth	Heller	Heller.
Irisamin G (Wolle und Baumwolle)	Braungelb, Farbe kehrt beim Verdünnen wieder	Orangegelb, Farbe kehrt beim Verdünnen wieder	Braungelb	Keine Wirkung	Wenig Veränderung.
Fuchsin (Wolle und Baumwolle)	Bräunlich gelb	Gelb	Gelb	Langsam entfärbt	Beinahe entfärbt.
Neufuchsin (Wolle und Baumwolle)	Gelb	Gelb	Gelb	Langsam entfärbt	Beinahe entfärbt.
Safranin (Wolle und Baumwolle)	Grün, beim Verd. erst blau, dann violett und roth	Dunkelblau	Erst rothblau, dann grün, zuletzt gelb	Beim Erwärmen entfärbt	Keine Veränderung.
Congo (Bw)	Tiefblau	Blau	Blau	Entfärbt	Wenig Wirkung.
Brillantcongo R (Bw)	Tiefblau	Olivbraun	Hellroth	Entfärbt	Etwas gelber.
Benzopurpurin B (Bw)	Tiefgrünblau	Oliv	Hellbraun	Entfärbt	Gelber.
Benzopurpurin 4 B (Bw)	Tiefblau	Lebhaft blau	Gelb	Entfärbt	Wenig Wirkung.
Benzopurpurin 10 B (Bw)	Indigoblau	Blau	Gelb	Entfärbt	Wenig Wirkung.
Brillantpurpurin R (Bw)	Tiefblau	Stumpf blau	Gelb	Entfärbt	Wenig Wirkung.
Deltapurpurin 5 B (Bw)	Tiefblau	Braunoliv	Gelb	Entfärbt	Wenig Wirkung.

Deltapurpurin 7 B (Bw)	Tiefgrünblau	Braun	Hellbraun	Entfärbt	Wenig Wirkung.
Rosazurin (Bw)	Tiefgrünblau	Braunoliv	Hellbraun	Entfärbt	Wenig Wirkung.
Erika B (Bw)	Purpur	Röther	Hellroth	Langsam entfärbt	Etwas blauer.
Geranin 2 B (Bw)	Carmoisin	Wenig Veränd.	Wenig Veränd.	Entfärbt	Violett.
Diaminroth N O (Bw)	Tiefblau	Oliv	Hellbraun	Entfärbt	Wenig Wirkung.
Diaminscharlach B (Bw)	Violett	Violett	Carmoisin	Entfärbt	Orange.
Diaminscharlach 3 B (Bw)	Violett	Violett	Orangeroth	Entfärbt	Etwas stumpfer.
Diaminechtroth F (Bw)	Rothviolett	Braunroth	Braun	Langsam entfärbt	Braun.
Diaminbordeaux B (Bw)	Tiefblau	Grünlich blau	Schmutzig oliv	Langsam entfärbt	Etwas gelber.
Diaminbordeaux S (Bw)	Tiefblau	Violett	Carmoisin	Langsam entfärbt	Etwas gelber.
Diaminrosa B D (Bw)	Violett, beim Verdünnen roth	Gelber	Braungelb	Gelber und allmählich heller	Braun, Farbe kehrt b. Verd. wieder.
Hessisch Purpur N (Bw)	Grünblau	Blauviolett	Braun	Entfärbt	Wenig Wirkung.
Hessisch Brillantpurpur (Bw)	Blau	Grau	Braun	Entfärbt	Wenig Wirkung.
Oxaminroth (Bw)	Tiefviolett	Dunkelrothviolett	Dunkelrothviolett	Langsam entfärbt	Carmoisin.
Alkaligranat (Bw)	Blau	Braunviolett	Braun	Entfärbt	Gelber.
Chlorantinroth 8 B	Blau	Braunroth	Entfärbt	Entfärbt	Gelber.
St. Denis Roth (Bw)	Dunkelcarmoisin	Blauer	Wenig Wirkung	Entfärbt	Orangeroth.
Rosophenin 10 B (Bw)	Carmoisin	Blaurosa	Blass rosa	Entfärbt	Blauer.
Primulin, mit β-Naphtol entwickelt (Bw)	Violett	Wenig Wirkung	Wenig Wirkung	Beim Erhitzen Primulingelb	Wenig Wirkung.
Paranitranilinroth (Bw)	Tieffuchsinroth, beim Verdünnen orangeroth	Wenig Veränderung	Carmoisin, Lösung scharlach	Entfärbt	Dunkelziegelroth.

Braune Farben.

Catechu (Bw)	Wenig Veränderung, bräunliche Lösung	Etwas gelber, gelbliche Lösung	Orange	Keine Veränd., braune Lösung beim Kochen	Röther.
Anthracenbraun mit Chrombeize (auch auf Baumwolle)	Röther	Gelber	Dunkelorange	Wenig Wirkung	Oliv bis schwarz.
Anthracensäurebraun R mit Chrombeize	Schwarz, b. Verdünnen braun	Schwarz, b. Verdünnen braun	Braun mit schwarzem Rand	. . . .	Schwarz, b. Verdünnen braun.
Gambin mit Chrombeize	Dunkelbraun	Wenig Wirkung	Bräunlich gelb	Röther	Gelber.
Dioxin mit Chrombeize	Dunkelgrün	Dunkler	. . . .	. . . .	Sehrdunkelgrün.
Naphtylaminbraun	Lebhaft blau	Dunkler	Schmutzig gelb m. marron Rand	Wenig Veränderung	Bläulich carmoisin.
Echtbraun (Bayer)	Rothviolett	Dunkelmarron	Gelb mit marron Rand	Heller	Stumpf scharlach
Echtbraun (M. L. B.)	Blauer	Dunkelcarmoisin	Gelb mit scharlach Rand	. . . .	Dunkler.

Farbstoff	Conc. H_2SO_4	Conc. HCl	Conc. HNO_3	$SnCl_2$+HCl	NaOH, 10 %ig
Echtbraun G	Schmutzig braun	Chocoladebraun	Gelb mit marron Rand	Heller	. . . .
Echtbraun 3 B	Dunkelblau	Violett	Gelb mit orangem Rand	Blauer	Carmoisin.
Säurebraun G	Schmutzig purpur	Dunkler	Schmutzig gelb m. marron Rand	Wenig Veränderung	Etwas dunkler.
Säurebraun R	Dunkelviolett	Dunkelviolett	Grünlich gelb mit purpurnem Rand	Beinahe entfärbt	Lebhaft scharlach.
Bismarckbraun G G	Purpur, beim Verdünnen braun	Marron	. . . .	Heller	Brauner.
Benzobraun G u. **B** (Bw)	Dunkler	Dunkelbraun	Dunkler	Heller	Wenig Wirkung.
Benzobraun N B R (Bw)	Dunkelblau	Rothviolett	Wenig Wirkung	Heller	Röther.
Benzobraun 5 R, Terracotta F, Alkalibraun (Dahl) **Baumwollbraun R** (Bw)	Carmoisin	Wenig Veränderung	Gelbbraun	Langsam entfärbt	Wenig Veränderung.
Toluylenbraun) (Bw)	Dunkelviolett	Dunkler	Braun	Entfärbt	Wenig Wirkung.
Benzochrombraun 5 G, mit Chromkupfer nachbeh. (Bw)	Carmoisin	Dunkelroth	Gelbbraun	Entfärbt	Rothbraun.
Benzochrombraun G, mit Chromkupfer nachbeh. (Bw)	Dunkelblauviolett	Etwas röther	Gelb	Entfärbt	Röthlich braun.
Benzochrombraun B, mit Chromkupfer nachbeh. (Bw)	Schwarzblau	Violettschwarz	Braun	Entfärbt	Röthlich braun.
Benzonitrolbraun G, gekuppelt (Bw)	Röthlich braun	Bronzefarbig	Hellbraun	Heller	Keine Veränderung.
Congobraun G u. **R** (Bw)	Violett	Violett	Rothviolett	Entfärbt	Carmoisin.
Sambesibraun G (Bw)	Indigoblau	Wenig Veränd.	Bräunlich violett	Entfärbt	Wenig Wirkung.
Hessischbraun 2 B	Violett	Drab	. . . .	Entfärbt	Wenig Wirkung.
Mikadobraun (Bw)	Violett	Braun	Oliv	Entfärbt	Wenig Wirkung.
Baumwollbraun A u. **N** (Bw)	Dunkelblau	Dunkler	Wenig Wirkung	Entfärbt	Wenig Wirkung.
Diaminbraun V (Bw)	Dunkelrothblau	Wenig Veränd.	Stumpf violett	Beinahe entfärbt	Wenig Wirkung.
Diaminbraun B (Bw)	Violett	Dunkler	Röthlich braun	Entfärbt	Dunkler.
Diaminbraun 3 G (Bw)	Dunkelblauroth	Röther	Röther	Gelb	Carmoisin.
Diamincatechin G (Bw)	Violett	Wenig Veränd.	Röther	Entfärbt	Wenig Wirkung.
Diaminnitrazolbraun B D, gekuppelt (Bw)	Violettbraun	Keine Wirkung	Gelbbraun	Langsam heller	Keine Wirkung.
Alkalirothbraun 3 R (Bw)	Blau	Blau	Gelbbraun	Entfärbt	Braunroth.
Alkalidunkelbraun V (Bw)	Blau	Rothblau	Braunroth	Schwärzlich	Röther.
Paraminbraun C u. **R** (Bw)	Violett	Dunkler	Carmoisin	Langsam entfärbt	Röther.
Cachou de Laval und andere **Schwefelbraun** (Bw)	Wenig Veränderung	Wenig Veränderung	Wenig Veränderung	Wenig Veränderung	Wenig Veränderung.

Nachtrag.

Einem Wunsche der Badischen Anilin- & Soda-Fabrik entsprechend ergänzen wir die Besprechung des Indigo im Abschnitt VI durch folgende Angaben, zum Theil nach dem Buche der Fabrik „Indigo rein, B. A. S. F. 1900“.

Chemisch reines Indigotin wird nach S. 547 oder auch durch Reinigen in ähnlicher Weise und Umlösen mit Hülfe von Phtalsäure-Anhydrid erhalten.

Binz und Rung setzten ihre Untersuchungen über die Reduction des Indigotin (vergl. S. 549 und 557) fort und stellten analytisch fest, dass in der Zinkstaubküpe im Gegensatz zur Hydrosulfitküpe eine bedeutende Zerstörung des Indigotin durch Ueberreduction stattfindet; in der Zinkstaub-Natron-Küpe beträgt der Verlust mindestens 3 Procent, in der Zinkstaub-Kalk-Küpe 8 Procent Indigotin und mehr. Ferner wiesen sie nach, dass entgegen der auf älteren Angaben beruhenden Annahme Indigweiss keine unlösliche Verbindung mit Kalk bildet. Das Indigweiss stellten sie krystallinisch dar.[1])

Eine Indigotetrasulfosäure soll sich beim Erwärmen des Indigo mit starker rauchender Schwefelsäure auf 80° bilden.

Die Angabe auf Seite 554, dass Baumwolle stets in kalten Küpen gefärbt werde, ist nicht ganz genau, insofern in manchen Ländern, so im ganzen Orient, Asien, den Vereinigten Staaten, Spanien und Skandinavien noch viel Baumwolle in der Gährungsküpe gefärbt wird. Es ist die älteste Form der Küpe und die Farben fallen auf Baumwolle waschechter als in den neueren Küpen aus, weil es einer sehr grossen Anzahl von Zügen bedarf, um darin tiefe Töne zu erzeugen und die Waschechtheit bekanntlich um so besser ist, je langsamer das Indigo in der Faser befestigt wird.

Die auf Seite 557 gemachten Angaben über die Hydrosulfit-Küpe mit Indigo rein werden auf Wunsch der Badischen Anilin- & Soda-Fabrik durch die folgenden ersetzt:

1) *Für Baumwolle:* Beim Färben der Baumwolle darf nicht zu viel Hydrosulfit und nicht zu wenig Alkali verwendet werden.

[1]) Zeitschr. f. angew. Chem. 1899, 489 und 515; 1900, 412.

Stammküpe für eine Färbeküpe von 5000 Liter. In ein Fass von etwa 500 Liter Inhalt giebt man 75 kg Indigo rein in Teig 20 % (oder 15 kg Indigo rein in Pulver, mit 60 Liter kochendem Wasser angeteigt), 40 Liter heisses Wasser und 90 Liter Natronlauge 1,21 sp. Gew. (25° B.), erwärmt mit Dampf auf etwa 45°, lässt $^1/_2$ Stunde stehen, giebt 200—220 Liter concentrirtes oder 280 Liter verdünntes Hydrosulfit hinzu, rührt um und erhält auf 45°; um eine vollständige Lösung zu erreichen, kann man noch in Pausen je 10 bis 20 Liter, im Ganzen jedoch höchstens 50—80 Liter concentrirtes oder 95 Liter verdünntes Hydrosulfit nachgeben. Die Küpe ist fertig, wenn sie von einer eingetauchten Glasplatte gelb abläuft und in 25—30 Secunden vergrünt und kann zur Färbeküpe gesetzt werden, nachdem dieser 10 Liter Hydrosulfit zugegeben sind.[1])

Eine Stammküpe mit Zinkstaub für Baumwolle bereitet man durch Mischen von 10 kg Indigo rein 20 %, 30 Liter Kalkmilch 20 %, Zusetzen der Mischung von 10 Liter Bisulfit 1,285 sp. Gew. (32° B.) und 1 kg Zinkstaub und Verdünnen mit 75° warmem Wasser auf 90 Liter. Diese Stammküpe giebt man zu einer Küpe von 1000 Liter Wasser, welche nicht vorgeschärft zu werden braucht (im Gegensatz

[1]) Das concentrirte Hydrosulfit wird folgendermaassen bereitet: In 100 Liter = 135 kg Bisulfit 1,357—1,384 sp. Gew. (38—40° B.) werden langsam 13 kg Zinkstaub, mit 7 Liter Wasser angeteigt, eingetragen; das Gemisch soll sich nicht über 40° erwärmen und wird durch Eintragen von 50—80 kg Eis (je nach Jahreszeit) gekühlt; es wird so viel Eis und Wasser gebraucht dass das fertige Hydrosulfit 190 Liter beträgt. Nach dem Eintragen des Zinkstaubs und Eises wird 20 Minuten gerührt, 1 Stunde stehen gelassen, dann unter gelindem Rühren 60 Liter Kalkmilch, enthaltend 12 kg Kalk, zugesetzt und noch 10—15 Minuten langsam gerührt. Nach 2stündigem Stehen ist alles Zink ausgefällt und die Mischung wird nun durch eine Pumpe oder Filterpresse abgefiltert und die klare Lösung in verschlossenen Gefässen zum Gebrauch aufgehoben; ein geringer Niederschlag setzt sich noch über Nacht ab. Die Lösung soll ein specifisches Gewicht von etwa 1,13 ($16^1/_2$—17° B.) haben.

Für die Darstellung des verdünnten Hydrosulfits giebt man zu 40 Liter = 54 kg Bisulfit, mit 95 Liter Wasser verdünnt, $3^1/_2$ kg Zinkstaub mit 5 Liter Wasser, zieht nach 1 Stunde die klare Flüssigkeit ab, giebt sie zu einer Kalkmilch aus $4^1/_2$ kg gebranntem Kalk und 10 Liter Wasser, rührt einige Zeit, lässt über Nacht stehen und zieht die klare Lösung, welche 70—75 Liter beträgt und 1,1 sp. Gew. (13° B.) haben soll, zum Gebrauche ab.

Diese Lösung hält sich nur wenige Tage, die concentrirte länger, falls sie in vollständig gefüllten gut verschlossenen Gefässen an kühlen Orten aufbewahrt wird. Durch Zusatz von 1 Liter Natronlauge 1,21 sp. Gew. (25° B.) zum verdünnten oder 1,384 sp. Gew. (40° B.) zum concentrirten Hydrosulfit für je 100 Liter Lösung wird die Haltbarkeit erhöht.

zu den mit klarem Hydrosulfit bereiteten) und es kann dann nach einigen Stunden gefärbt werden.

2. *Für Wolle:* Beim Färben der Wolle darf nicht mehr Natronlauge oder Kalk als zum Lösen des Indigo in Form von Indigweiss nöthig und auch kein Ueberschuss von Hydrosulfit angewendet werden, da erstere die Wolle angreifen und beide das Aufziehen des Farbstoffs erschweren; nur beim Färben von Kammzug in Färbeapparaten sind grössere Mengen nöthig infolge der starken Bewegung der Flotte.

a) Hydrosulfit-Natron-Stammküpe für starke Küpen: 5 kg Indigo rein 20%, 2 Liter Natronlauge 1,21 sp. Gew. (25° B.) 35 Liter verdünntes oder 30 Liter conc. Hydrosulfit, bei Kammzug 3 Liter Lauge und 35—40, bezw. 40—45 Liter Hydrosulfit.

b) Hydrosulfit-Kalk-Stammküpe: Die Natronlauge wird hier durch die gleiche Menge 20%ige Kalkmilch ersetzt. Ein Ueberschuss von Kalk ist ebenfalls zu vermeiden, jedoch auch soviel anzuwenden, dass das Indigweiss nicht ausfällt, da es sich dann nicht leicht wieder löst.

c) Bisulfit-Zinkstaub-Kalkküpe: 10 kg Indigo rein 20%, 5 Liter Wasser von 80—90° C. und 10 Liter Kalkmilch 20% werden gemischt und mit einem Gemisch von 12 Liter Bisulfit 1,285 (32° B.) und 1,6 kg Zinkstaub unter Rühren (bis zum Grauwerden, etwa 10—15 Min.) versetzt; nachdem der Geruch der schwefligen Säure verschwunden, füllt man mit Wasser von 60—70° zu 60 Liter auf und lässt unter gelegentlichem Rühren zugedeckt einige Stunden stehen. Die Masse soll gelb aussehen. Hiervon setzt man nach Bedarf zu der Färbeküpe, deren Inhalt vorher auf 70° erwärmt und durch etwas Hydrosulfit von gelöstem Sauerstoff befreit war.

Die ursprüngliche Ansicht der Badischen Anilin- & Soda-Fabrik über die Wirkung des Leims beim Färben mit reinem Indigotin (S. 576) sind anscheinend durch die Erfahrungen im Grossen widerlegt und thatsächlich scheint man diesen Zusatz heute für unnöthig zu halten.

Die Angabe, dass Indigo rein grünstichiger färbt, als Naturindigo, ist nicht genau; es färbt reiner und der Farbton erscheint unter Umständen sogar röther als der des Naturindigo.

Schliesslich sei noch bemerkt, dass künstliches Indigo in neuester Zeit auch von der Société chimique des Usines du Rhône (Monnet) in St. Fons bei Lyon, von den Farbwerken vorm. Meister, Lucius & Brüning in Hoechst und von J. R. Geigy & Co. in Basel in den Handel gebracht wird. Die letzte Zeit hat bewiesen, dass das künstliche Indigo nicht nur in seinen Eigenschaften, sondern auch seinen Gestehungskosten in ernstlichsten Wettbewerb mit dem natürlichen Indigo treten kann.

Künstliche Seide (Seite 160). Seit einiger Zeit kommt eine neue künstliche Seide, Glanzstoff genannt, in den Handel, welche mittelst einer Auflösung von Cellulose in Kupferoxyd-Ammoniak nach D. R. P. 98 642 und 111 313 dargestellt wird und durch Glanz und Festigkeit ausgezeichnet ist. Aus Viscose bereitete künstliche Seide war auf der Pariser Weltausstellung 1900 vorgeführt. Eine von A. Millar (D. R. P. 88 225) durch Einwirkung von Formalhedyd auf Gelatinfäden hergestellte künstliche Seide, Vanduara-Seide genannt,[1] welche in ihrer Zusammensetzung der wirklichen Seide näher kommen würde, scheint noch nicht im Handel zu sein.[2]

[1]) Journal Soc. Dyers & Colourists 1898, 252; Oesterreich's Wollen- und Leinen-Industrie 1898, 883.

[2]) Ueber „künstliche Seide" siehe auch C. Süvern, Die künstliche Seide, 1900. E. Bronnert, Ueber die Verwendung von Cellulose zur Herstellung von glänzenden seidenähnlichen Fäden. Bulletin de Mulhouse 1900.

Anhang.

Maass und Gewicht.

Längen-, Flächen- und Hohlmaasse. Die Grundlage des *metrischen Systems* ist das *Meter*, welches näherungsweise der zehnmillionste Theil des Erdquadranten oder Meridianbogens vom Aequator bis zum Nordpol ist.

Das Meter gilt zunächst als Einheit des Längenmaasses.

1 Meter (m) = 10 Decimeter (dm) = 100 Centimeter (cm) = 1000 Millimeter (mm).

Als Maass der Flächeneinheit dient das *Quadratmeter* (*qm*).

Als Raumeinheit wird das *Cubikmeter* (*cbm*), das *Cubikdecimeter* oder *Liter* (*l*) und das *Cubikcentimeter* (*ccm*) gebraucht.

1 Cubikmeter = 1000 Liter. 1 Liter = 1000 Cubikcentimeter.

Das metrische System ist in ganz Mitteleuropa und, ausgenommen England, seine Colonien und die Vereinigten Staaten von Amerika, fast in allen Kulturstaaten in ausschliesslichem Gebrauch. In genannten Ländern gilt als Längeneinheit das *Yard* und der *Fuss* (*Foot*), welcher wieder in 12 *Zoll* (*Inch*) getheilt ist; der Zoll wird in 12 *Linien* oder auch decimal in 10 Linien getheilt.

1 Yard = 3 Fuss. 1 Fuss = 12 Zoll.

1 Yard = 0,91438 m. 1 Fuss = 0,30479 m. 1 Zoll = 0,025399 m.

1 Meter = 1,09363 Yard = 3,28089 Fuss = 39,37068 Zoll (engl.)

Das englische Flächenmaass ist das *Quadratyard*. 1 Quadratyard = 9 Quadratfuss; 1 Quadratfuss = 144 Quadratzoll (engl.).

Das gesetzliche Flüssigkeitsmaass ist in England die *Imperial gallon* (*Gallone*), d. i. ein Maass, welches 70000 Grains oder 10 Pfund avoirdupois (s. u.) destillirtes Wasser, gemessen bei 62° F. unter einem Luftdruck von 30 Zoll (engl.), hält; die „Imperial Gallon" ist daher gleich 277,274 Cubikzoll (engl.).

In den Vereinigten Staaten ist das gesetzliche Flüssigkeitsmaass die *Apothecary's-* oder *Wine gallon* (*Weingallone*), welche nur 8,3327 Pfund avoir dupois Wasser hält und gleich 231 Cubikzoll (engl.) ist.

1 Imperial gallon = 4 Quart = 8 Pints = 32 Gills = 160 Fluidounces = 1280 Fluiddrachms = 76800 Minims.

1 Imperial gallon = 4,5435 Liter. 1 Liter = 0,220095 Gallone = 61,028 Cubikzoll (engl.).

1 Wine gallon = 4 Quart = 8 Pints = 128 Fluidounces = 1024 Fluiddrachms = 61440 Minims.

1 Wine gallon = 3,7853 Liter. 1 Liter = 0,2642 Weingallone.

Gewicht. Die Gewichtseinheit des metrischen Systems ist das *Gramm* (*g* oder *gr*), nämlich das Gewicht eines Cubiccentimeters reinen Wassers im Zustande höchster Dichte (bei 4° C.) unter 45° Breite im luftleeren Raum auf der Höhe der Meeresfläche gemessen.

1 Gramm (g oder gr) = 10 Decigramm (dg) = 100 Centigramm (cg) = 1000 Milligramm (mg).

1000 Gramm = 1 Kilogramm (Kg). 1000 Kilogramm = 1 Tonne (t).

(100 Kilogramm = 1 Meter- oder Doppel-Centner (dz). 50 Kilogramm = 1 Centner oder Quintal.)

Anmerkung. Da 1 Liter = 1000 ccm, so wiegt 1 Liter reines Wasser unter Normalbedingungen gemessen genau 1 Kilogramm.

Das Handelsgewicht in England und den Vereinigten Staaten ist das *Avoirdupois*-Gewicht.

1 Pfund (*Pound, lb*) = 16 Unzen (*Ounce, oz*) = 256 Drachmen (*Drachm, dm*) = 7000 *Troygrains* (*gr*).

1 Tonne (*Ton*) = 2240 Pfund avoirdupois.

1 Ton = 20 *Hundertweights* (*cwt*). 1 Hunderweight = 4 *Quarters*. 1 Quarter = 28 Pfund avoirdupois.

1 Ton = 1016 Kilogramm. 1 Pfund avoirdupois = 453,593 Gramm. 1 Troygrain = 0,065 Gramm. 1 Kilogramm = 2,20462 Pfund avoirdupois. 1 Gramm = 15,434 Troygrains.

Die englische Tonne wird in den Vereinigten Staaten *Gross ton* genannt und neben dieser ist dort die *Short ton* zu 2000 Pfund avoirdupois in ausgedehntem Gebrauch. Ferner rechnet die amerikanische Pharmakopöe nach *Troygewicht:*

1 Troypfund = 12 Troyunzen = 5760 Troygrains.

1 Troypfund = 0,3732 kg. 1 kg = 2,7238 Troypfund.

Dichte oder Specifisches Gewicht.

Unter *Dichte* oder *specifischem Gewicht* ist das Verhältniss des Gewichts eines bestimmten Körpers zu dem Gewicht der gleichen Raummenge eines anderen Körpers zu verstehen.

Die Dichte fester und flüssiger Körper wird stets auf Wasser bei 4° C. als Einheit bezogen und die Zahl der Gramme, welche 1 Cubiccentimeter eines festen oder flüssigen Körper wiegt, ist daher gleich seinem specifischen Gewichte (bezogen auf Wasser = 1). Die Dichte der Gase wird gewöhnlich mit der der Luft oder des Wasserstoffs, des leichtesten aller Gase verglichen.

Das *specifische Gewicht fester Körper* kann bestimmt werden durch Wägen einer beliebigen Menge zuerst in der Luft und dann in reinem Wasser;

der Unterschied beider Wägungen ist gleich dem Gewichte des verdrängten Wassers und das Gewicht des Körpers in der Luft dividirt durch das Gewicht des von ihm verdrängten Wassers ist sein specifisches Gewicht, bezogen auf Wasser = 1. Das Gewicht des verdrängten Wassers kann auch in einem Fläschchen für Dichtebestimmung festgestellt werden, indem die Flasche mit einem bekannten Gewicht des zu bestimmenden Körpers und darauf mit Wasser gefüllt und gewogen wird; das so gefundene Gewicht weniger des Gewichts des Körpers in der Luft abgezogen von dem Gewicht, welches das Fläschchen, wenn mit reinem Wasser gefüllt, besitzt, ergiebt das Gewicht des verdrängten Wassers.

Von viel grösserer Bedeutung für den Färber ist *die Bestimmung der specifischen Gewichte von Flüssigkeiten und Lösungen* zwecks Feststellung der Reinheit derselben oder annähernder Schätzung ihres Gehalts an gelösten Stoffen.

Die genauesten Werthe werden in den Dichtebestimmungsfläschchen erhalten. Es sind dies kleine leichte Glaskolben, meist von genau 25 oder 50 ccm Inhalt, welche mit einem eingeschliffenen Glasstopfen, durch welchen eine enge Oeffnung gebohrt ist, geschlossen werden. Das Fläschchen wird mit der zu bestimmenden Flüssigkeit gefüllt und dann wird der Stopfen aufgesetzt, so dass die überschüssige Flüssigkeit durch die enge Oeffnung herausgetrieben wird. Nachdem diese durch Abwischen sorgfältig entfernt ist, wird das Fläschchen mit Inhalt gewogen, wobei vielfach ein dem Gewicht des leeren Fläschchens gleiches Gegengewicht benutzt wird. Hält das Fläschchen genau 25 ccm, so ergiebt die Zahl der Gramme, welche der Inhalt wiegt, durch 25 dividirt, das specifische Gewicht; wiegt z. B. der Inhalt 30 g, so ist dessen Dichte $^{30}/_{25} = 1{,}20$ (auf Wasser = 1 bezogen). Sehr befriedigende Zahlen werden auch erhalten bei Verwendung eines guten Messkölbchens von 25 ccm (oder mehr) Inhalt, welches genau bis zur Marke aufgefüllt wird. Sind keine besseren Hülfsmittel zur Verfügung, so kann man auch mit einer Bürette oder Pipette 10—50 ccm in ein gewogenes Gläschen messen und wägen.

Um nun die Reinheit einer Flüssigkeit oder die Menge des darin enthaltenen Stoffes zu erkennen, bedienen wir uns der Dichtetafeln, welche für viele Stoffe auf Grund genauer Versuche festgestellt wurden. Haben wir z. B. das specifische Gewicht einer Alkoholprobe zu 0,8061 oder höher gefunden, so erkennen wir aus der Tafel S. 536, dass derselbe nicht völlig wasserfrei (absolut), sondern höchstens 96 procentig ist. Zeigt eine Probe Salzsäure eine Dichte von 1,170, so ergiebt uns die Tafel auf S. 317, dass dieselbe 33,46 % HCl enthält. Oder endlich, wenn eine Lösung von Zinntetrachlorid vorliegt, so lehrt uns die Tafel auf S. 498, dass einem spec. Gewicht von 1,893 ein Gehalt von 90 % $SnCl_4 + 5\,H_2O$ entspricht, u. s. w.

Es ist jedoch wohl zu beachten, dass die Bestimmung der Dichte für die Prüfung von Lösungen unbrauchbar wird, sobald letztere mehr als Einen Stoff gelöst enthalten. Z. B. ist es zwecklos, die Dichte eines mit Glaubersalz versetzten „salpetersauren Eisens“ zu bestimmen, da nicht zu erkennen ist, wie weit die Dichte durch das Glaubersalz beeinflusst ist.

Bei Bestimmung der specifischen Gewichte ist ferner zu berücksichtigen,

dass die Werthe mit der jeweiligen Wärme der Flüssigkeit in zum Theil bedeutendem Umfange schwanken. Die meisten Tafeln gelten für 15, 17½ oder 20° C oder 60° F (15½° C) und die Bestimmungen sind daher dem betreffenden Wärmegrade möglichst nahe auszuführen. Als ein belehrendes Beispiel des Einflusses der Wärme auf die Dichte mag Folgendes gelten: Wird eine kleine Menge Anilin in ein kaltes reines Wasser enthaltendes Probirglas gebracht, so wird es untersinken, da das Oel bei gewöhnlicher Wärme etwas schwerer als Wasser ist. Da sich jedoch Anilin beim Erwärmen schneller als Wasser ausdehnt und also diesem gegenüber stärker an Dichte einbüsst, so steigt das Oel beim Erwärmen des Probirglases allmählich in die Höhe und schwimmt schliesslich auf dem jetzt dichteren Wasser.

Spindel oder Araeometer (Hydrometer). Das Dichtebestimmungsfläschchen wird im gewöhnlichen Färbereibetrieb kaum angewendet, sondern durch die bequemere, wenn auch weniger genaue Spindel ersetzt. Die übliche Spindel besteht aus einem geschlossenen Glasrohr mit einer grösseren und einer kleineren cylinder-, kugel- oder birnenförmigen Erweiterung am einen Ende; die grössere Erweiterung enthält nur Luft und dient zur Vermehrung des Auftriebs (der Schwimmkraft) des Ganzen; die kleine Erweiterung enthält Quecksilber oder Schrot, wodurch die Spindel sich beim Schwimmen senkrecht einstellt. Spindeln für Flüssigkeiten, welche schwerer als Wasser sind, werden so eingerichtet, dass sie in reinem Wasser von 15, 17½ oder 20°C oder 60°F bis etwa 1—2 cm von oben eintauchen und dieser Punct ist auf einer im Innern des Rohrs angebrachten Scala mit 1,000 (oder auch mit 0° s. u.) bezeichnet; durch Eintauchen der Spindel in Flüssigkeiten von bekannter Dichte werden die übrigen Werthe gefunden und ebenfalls auf der Scala verzeichnet. Spindeln für Flüssigkeiten, welche leichter als Wasser sind erhalten die Marke 1,000 nahe dem unteren Ende des Rohres dicht über der grösseren Erweiterung und werden im Uebrigen auf gleiche Weise, natürlich in umgekehrter Richtung, graduirt.

Mittelst solcher Spindeln oder Araeometer sind die specifischen Gewichte von Flüssigkeiten leicht festzustellen, indem erstere in die in genügend hohen Gefässen befindlichen Flüssigkeiten — von richtiger Wärme! — eingetaucht und die Puncte, bis zu welchen sie einsinken, abgelesen werden; zu beachten ist, dass die Spindeln während des Ablesens frei schwimmen, ohne die Gefässwandungen zu berühren. Zweckmässig nimmt man die Bestimmungen mit der Spindel in hohen engen Glascylindern vor, um nicht zu viel Flüssigkeit anwenden zu müssen und dieselbe leicht durch Einsetzen in kaltes oder warmes Wasser auf den richtigen Wärmegrad bringen zu können.

Anstatt der Spindeln, welche das specifische Gewicht unmittelbar angeben, werden vorwiegend solche mit Eintheilungen in Grade verschiedener Art gebraucht.

In Deutschland, sowie auch in den Vereinigten Staaten, ist leider die ziemlich willkürliche Eintheilung nach Baumé (und sogar vielfach in fehlerhafter Berechnung) eingebürgert. Die Baumé'sche Scala für Flüssigkeiten von höherer Dichte als Wasser beginnt mit 0° bei dem Punct, bis zu welchem die Spindel in reines Wasser eintaucht. Der Punct, bis zu welchem sie in

eine zehnprocentige Lösung von reinem Kochsalz eintaucht, wurde ursprünglich mit 10° bezeichnet und die übrige Scala durch Theilung der Strecke zwischen 0° und 10° in 10 einzelne Grade und Fortsetzung dieser Eintheilung über 10° hinaus hergestellt; nach Anderen wurde der Punct, bis zu welchem die Spindel in eine Lösung von 3 Theilen Salz in 17 Theilen Wasser einsinkt, mit 15° bezeichnet und dann entsprechend ebenso eingetheilt. Da jedoch gleiche Strecken der Spindel nicht gleichen Unterschieden in der Dichte entsprechen müssen, so ist diese Eintheilung ungenau. Eine zuverlässige auf mathematischer Grundlage beruhende Scala ergiebt die von A. W. Hofman und später von G. Lunge mitgetheilte Formel $d = \frac{144{,}3}{144{,}3 - n}$, wobei für Flüssigkeiten von 15° C die Zahl 144,3 das Gewicht des Araeometers unter Annahme des Einem Grade entsprechenden Wasservolums als Einheit bedeutet und d das specifische Gewicht, n die Zahl der Grade Baumé ist.[1]) Für Flüssigkeiten von geringerer Dichte als Wasser wird bei der Baumé'schen Eintheilung 0° an den Punct gesetzt, bis zu welchem die Spindel in eine zehnprocentige Kochsalzlösung und 10°, bis zu welchem sie in reines Wasser eintaucht und durch Theilung dieser Strecke in 10 Grade und Fortsetzung derselben über 10° hinaus werden die übrigen Grade festgestellt.

In England ist für Flüssigkeiten von grösserer Dichte als Wasser allgemein das Araeometer von Twaddle in Gebrauch, während dort für Flüssigkeiten von geringerer Dichte als Wasser die Angaben nicht in Graden, sondern unmittelbar nach specifischen Gewichten gemacht werden. Twaddle's Grade stehen in enger Beziehung zu den specifischen Gewichten und beide lassen sich leicht in einander umrechnen, so dass die Twaddle'sche Eintheilung unbedingt den Vorzug vor der Baumé'schen verdient. Aus dem specifischen Gewicht berechnet man die Twaddle Grade nach der Formel $n = \frac{1000\,d - 1000}{5}$ und umgekehrt das specifische Gewicht aus den Graden Twaddle nach der Formel $d = \frac{5\,n + 1000}{1000}$ wobei d das specifische Gewicht und n die Zahl der Grade ist. Oder ohne Formel berechnet man die Grade, indem man das specifische Gewicht mit 1000 multiplicirt, zum Factor 1000 addirt und diese Summe durch 5 dividirt; zur Berechnung des specifischen Gewichts multiplicirt man die Zahl der Grade mit 5, addirt 1000 und dividirt durch 1000.

1,160 sp. Gew. = 32° Tw.	32° Tw. = 1,160 sp. Gew.
1,160 × 1000 = 1160	32 × 5 = 160
1000	1000
5 : 160 = 32.	1000 : 1160 = 1,160.

Ausser diesen Eintheilungen sind noch verschiedene andere, namentlich die von Beck und von Cartier und für Weingeist die von Tralles in Gebrauch.

---

[1]) Nach dieser Eintheilung entspricht das specifische Gewicht des Schwefelsäuremonohydrat SO_4H_2 bei 15° C., nämlich 1,842, genau 66° Baumé, was hingegen nach den anderen Eintheilungen meist nicht der Fall ist.

Tafel der Grade Baumé nach der Formel $d = \frac{144,3}{144,3-n}$ und der entsprechenden specifischen Gewichte.

Grade Baumé	Spec. Gewicht	Grade Baumé	Spec. Gewicht	Grade Baumé	Spec. Gewicht	Grade Baumé	Spec. Gewicht	Grade Baumé	Spec. Gewicht	Grade Baume	Spec. Gewicht
1	1,007	12	1,091	23	1,190	34	1,308	45	1,453	56	1,634
2	1,014	13	1,099	24	1,200	35	1,320	46	1,468	57	1,653
3	1,021	14	1,107	25	1,210	36	1,332	47	1,483	58	1,672
4	1,029	15	1,116	26	1,220	37	1,345	48	1,498	59	1,692
5	1,036	16	1,125	27	1,230	38	1,357	49	1,514	60	1,712
6	1,043	17	1,133	28	1,241	39	1,370	50	1,530	61	1,732
7	1,051	18	1,142	29	1,251	40	1,384	51	1,547	62	1,753
8	1,059	19	1,152	30	1,262	41	1,397	52	1,563	63	1,775
9	1,066	20	1,161	31	1,274	42	1,411	53	1,580	64	1,797
10	1,074	21	1,170	32	1,285	43	1,424	54	1,598	65	1,820
11	1,082	22	1,180	33	1,296	44	1,439	55	1,616	66	1,842

Thermometer und Thermometer-Grade.

Das Thermometer dient zur Messung der jeweils in die Erscheinung tretenden Wärme von Körpern. Für den Färber ist es häufig ein nützliches, wenn nicht unentbehrliches Werkzeug bei vielen Arbeiten des Waschens, Beizens, Färbens, Verhängens und Trocknens. Es sind hauptsächlich 3 Thermometereintheilungen in Gebrauch, die hunderttheilige von Celsius, die achtzigtheilige von Réaumur und diejenige von Fahrenheit. Celsius' Eintheilung wird für wissenschaftliche Arbeiten fast ausschliesslich benutzt und sämmtliche Wärmeangaben in diesem Buche beziehen sich auf diese; auch ist sie in romanischen Ländern, in der Schweiz und Schweden die allein angewendete. In Deutschland und Oesterreich ist dagegen im täglichen Leben das Thermometer von Réaumur im allgemeinen Gebrauch, beginnt aber dem des Celsius Platz zu machen. In England und Nordamerika bedient man sich noch allgemein und nicht selten auch für wissenschaftliche Angaben des Fahrenheit'schen Thermometers.

Die Eintheilung der Thermometergrade beruht auf der Bestimmung von zwei festen Puncten und Theilung des Abstandes zwischen beiden in eine beliebige Anzahl unter sich gleicher Abschnitte oder Grade. Der untere feste Punct wird bei allen mit 0° bezeichnet und ist für die Eintheilungen nach Celsius und Réaumur die Wärme des schmelzenden Eises, für die nach Fahrenheit der Schmelzpunct einer künstlichen Kältemischung aus Eis und Salmiak oder Kochsalz, welcher genau 32 Fahrenheitgrade unter dem Schmelzpunct des Eises liegt (durch Auswahl eines so tief liegenden Nullpunctes sollte der Gebrauch negativer Grade vermieden werden). Als oberer fester Punct dient für alle drei Eintheilungen der Siedepunkt des Wassers unter 760^mm^ Luftdruck; derselbe wird bei Celsius mit 100°, bei Réaumur mit 80° und bei Fahrenheit mit 212° bezeichnet, so dass der Abstand zwischen dem Schmelzpunct des Eises und dem Siedepunkt des Wassers bei Celsius 100°, bei Réaumur 80° und bei Fahrenheit 180° beträgt. Demnach sind 100 Grade C = 80 Graden R = 180 Graden F. Da jedoch Fahrenheit den Schmelzpunk des Eises

mit 32° bezeichnet, so darf bei Umrechnungen 1° F nicht gleich $\frac{100^0}{180}$ C oder $\frac{80^0}{180}$ R gesetzt werden, sondern es ist zunächst die Zahl 32 bezw. zu oder abzuzählen und wir erhalten folgende Umrechnungsformeln, wobei C, R und F die Zahl der Grade nach Celsius, Réaumur und Fahrenheit bedeuten:

$$C = \frac{5}{4} R. \qquad C = \frac{5}{9} (F - 32).$$

$$R = \frac{4}{5} C. \qquad R = \frac{4}{9} (F - 32).$$

$$F = \frac{9}{5} C + 32. \qquad F = \frac{9}{4} R + 32.$$

Um also Réaumurgrade in Celsiusgrade zu verwandeln, multipliciren wir erstere mit 5 und dividiren das Product durch 4; umgekehrt multipliciren wir Celsiusgrade mit 4 und dividiren durch 5, um sie in Réaumurgrade zu übersetzen. Um hingegen Fahrenheitgrade in Celsius- oder Réaumurgrade zu verwandeln, ziehen wir von jenen zunächst 32 ab und multipliciren den Rest mit $\frac{5}{9}$, bezw. $\frac{4}{9}$, während wir für Umrechnung von Celsius oder Réaumurgraden in Fahrenheitgrade zunächst mit $\frac{9}{5}$, bezw. $\frac{9}{4}$ multipliciren und dann 32 addiren.

Beispiel: $\frac{5}{4} \times 16^0 R = 20^0 C. \qquad \frac{5}{9} \times (68^0 F - 32) = 20^0 C.$

$\frac{4}{5} \times 20^0 C = 16^0 R. \qquad \frac{4}{9} \times (68^0 F - 32) = 16^0 R.$

$\frac{9}{5} \times 20^0 C + 32 = 68^0 F. \qquad \frac{9}{4} \times 16^0 R + 32 = 68^0 F.$

Verdunsten, Verdampfen und Sieden.

Verdunsten. Wasser in Berührung mit der Luft *verdunstet,* d. h. es lässt Theilchen in Gasform, als Dampf in die umgebende Luft entweichen. Die Schnelligkeit der Verdunstung ist um so grösser, je höher die Wärme des Wassers und der Luft und die Geschwindigkeit der Luftbewegung und um so geringer, je grösser der Feuchtigkeitsgehalt und der Druck der Luft.

Wie andere luftförmige Körper übt auch der Dampf vermöge seiner Elasticität einen Druck auf die Wände des ihn umschliessenden Gefässes aus. Dieser Druck ist abhängig von Wärme und Menge (Dichte) des in dem Raume enthaltenen Dampfes und jeder Wärme entspricht eine gewisse Sättigungsmenge, d. h. höchste *Spannkraft des gesättigten Wasserdampfes* Das Verhältniss zwischen der Wärme und der Spannkraft des Dampfes in der Luftleere und in völlig trockner Luft ist aus nachstehender Zusammenstellung ersichtlich. In einem völlig trocknen Luftstrome würde beispielsweise die Verdampfung im Verhältniss zu diesen Werthen vor sich gehen.

Spannung des gesättigten Wasserdampfes bei bestimmten Wärmegraden.

Grade C.	Millimeter Spannung.	Grade C.	Millimeter Spannung
— 10	2,09	15	12,70
0	4,60	20	17,60
5	6,53	25	23,55
10	9,16	30	31,55

Grade C.	Millimeter Spannung.	rade C.	Millimeter Spannung.
35	41,83	70	233,08
40	54,91	75	288,50
45	71,39	80	354,62
50	91,98	85	433,00
55	117,48	90	525,40
60	148,79	95	633,69
65	186,94	100	760.00

Verdampfen und Sieden. Vorstehende Tafel lehrt, dass die Spannkraft des Wasserdampfes bei 100 ° C. gleich dem normalen Luftdruck von 760 mm wird. Da wir unter *Siedepunct* einer Flüssigkeit denjenigen Wärmegrad verstehen, bei welchem die Spannkraft ihres gesättigten Dampfes gleich dem auf ihr lastenden Luftdruck ist, so ist der Siedepunkt des Wassers beim Normaldruck von 760 mm gleich 100 ° C. — Wird Wasser in geschlossenen Gefässen, z. B. in Dampfkesseln erhitzt, so steigt der Druck, die Spannkraft des Dampfes, und es bestehen folgende Verhältnisse zwischen Wärme und Spannkraft des Dampfes: [1])

Dampfspannung kg auf 1 qcm	Siedepunct ° C.	Dampfspannung kg auf 1 qcm	Siedepunct ° C.
1,0	99,09	3,0	132,80
1,1	101,76	4,0	142,82
1,2	104,24	5,0	150,99
1,3	106,55	6,0	157,94
1,4	108,72	7,0	164,03
1,5	110,76	8,0	169,46
1,6	112,70	9,0	174,38
1,7	114,54	10,0	178,89
1,8	116,29	11,0	183,05
1,9	117,97	12,0	186,94
2,0	119,57	13,0	190,57
2,5	126,73	14,0	194,00

Der Siedepunct des Wassers ist mithin abhängig vom Luftdruck und fällt mit dem Sinken des Luftdrucks. Durch Verdünnen der Luft kann Wasser schon bei gewöhnlicher Wärme zum Sieden gebracht werden und je höher über dem Meeresspiegel das Erhitzen vorgenommen wird, desto tiefer wird der Siedepunct gefunden werden. In der Regel sind die Unterschiede gering und haben vor Allem keine gewerbliche Bedeutung; unter besonderen Umständen könnten sie sich aber doch geltend machen und einzelne Färbearbeiten beeinflussen. — In Lösung befindliche Stoffe verändern den Siedepunct des Wassers in erheblichem Maasse. Eine gesättigte Kochsalzlösung

[1]) In diesem Buche ist 1 Atmosphäre gleich einem Drucke von 1 kg auf 1 qcm gesetzt, entsprechend dem neueren Gebrauche, während 760 mm Barometerhöhe einem Luftdruck von 1,033 kg auf 1 qcm entsprechen.

Zu beachten ist, dass die Manometer nicht den wirklichen Druck, sondern den Ueberdruck des Dampfes über den der Luft angeben. Zeigt also das Manometer 5 kg auf 1 qcm Druck, so bedeutet dies Ueberdruck; die Dampfspannung beträgt thatsächlich 6 kg auf 1 qcm und der Dampf siedet nicht bei 150,99 °, sondern bei 157,94 °.

siedet unter 760 mm Druck bei 100 ° C. Dem Färbebad werden zuweilen lösliche Salze zugesetzt, wodurch der Siedepunct der Flotte gesteigert wird; ist auch diese Steigerung nur gering, so kann sie doch unter Umständen für den Erfolg des Färbens von Bedeutung sein.

Kraftaufwand für Verdampfung. Latente Wärme. Zur Verwandlung flüssigen Wassers in Dampf — und ebenso zur Verwandlung festen Wassers (Eis) in flüssiges — ist ein bedeutender Aufwand von Kraft in Gestalt von Wärme erforderlich. Solche Wärmemengen werden nach *Wärmeeinheiten* oder *Calorien* gemessen, indem 1 Calorie diejenige Wärmemenge ist, durch welche die Wärme einer Mengeneinheit (1 kg oder 1 g) Wasser um 1° C. erhöht wird. Demnach sind 100 Calorien erforderlich, um 1 kg (flüssiges) Wasser von 0° auf 100° zu erwärmen. Die gleiche Wärmemenge erwärmt aber auch 100 kg Wasser von 0° auf 1° oder von 5° auf 6° oder 25 kg Wasser von 0° auf 4° u. s. w. Um jedoch 1 kg flüssiges Wasser von 100° in gasförmiges Wasser, also Dampf von 100° zu verwandeln, sind nicht weniger als 537 Calorien erforderlich — und ebenso erfordert die Ueberführung des festen Wassers (Eises) von 0° in flüssiges Wasser von 0° die bedeutende Menge von 79 Calorien. Die so für Ueberführung des flüssigen in gasförmiges und des festen in flüssiges Wasser erforderliche *Verdampfungswärme*, bezw. *Schmelzungswärme* hört nicht einfach auf, da ja überhaupt keine Kraft verloren wird; sie nimmt nur, indem sie Arbeit leistet, andere Formen an und wird, weil sie für das Gefühl verschwindet und nicht unmittelbar als Wärme zu erkennen oder zu messen ist, als *latente Wärme* bezeichnet. Diese bei Umwandlung des Wassers in Dampf scheinbar verlorene Wärme tritt indessen bei der Rückverwandlung des Dampfes in Wasser wieder vollständig in die Erscheinung, indem 1 kg Dampf von 100° genau hinreicht, um 537 kg Wasser um 1° oder 5,37 kg Wasser von 0° auf 100° zu erwärmen. (Siehe auch Seite 28.)

Allerdings geht ein grosser Theil der latent gewordenen Wärme unvermeidlich und unwiederbringlich der Weltwirthschaft verloren und im Besonderen ist dies in der Färberei der Fall. Vor Allem erscheint es unmöglich, die in den aus offenen Färbekufen und aus Trockenräumen entweichenden Dämpfen enthaltene latente Wärme zweckmässig und vortheilhaft wiederzugewinnen, ohne dass die ganze Art des Färbens (z. B. durch Anwendung geschlossener Färbeapparate) oder Trocknens umgestaltet würde. Hingegen sind durch zweckmässige Condensation des Abdampfes von Dampfmaschinen grosse Mengen noch häufig unnütz entweichender latenter Wärme wiederzugewinnen und vor Allem kann durch gute Verpackung aller Dampfleitungen mit Leichtigkeit verhütet werden, dass der Dampf sich nicht schon, ohne Arbeit zu leisten, verdichte und die Wärme mithin nutzlos und zweckwidrig latent werde. — Die Erkenntniss, dass zur Verdampfung des Wassers weit grössere Wärmemengen als zur einfachen Erwärmung erforderlich sind, lehrt gleichzeitig, dass unnöthiges Erhitzen der Färbeflotte zum Sieden und übermässig heftiges, also von unnöthig starker Dampfentwicklung begleitetes Kochen verhältnissmässig sehr kostspielig ist. Der Färber wird daher, wenn schon eine geringere Wärme als 100° hinreicht, die Flotte nicht ganz zum Sieden bringen und, wenn Siedehitze erforderlich, die Flotte nicht stärker kochen

(wallen) lassen, als zum wirklichen Sieden nöthig. (Es ist aber auch zu beachten, dass die Flotte durch den aus offenen Röhren einströmenden Dampf und durch das Umziehen des Färbeguts, besonders durch schnell umlaufende Stückwaare in lebhaftes Wallen gerathen kann, selbst wenn ihre Wärme noch mehrere Grade unter Siedehitze liegt.)

Die Kosten der Erhitzung von Färbeflotten lassen sich annähernd auf folgende Weise berechnen. Unter der Annahme, dass in dem zur Verwendung kommenden Dampfkessel durch 1 kg Kohle 8 kg Wasser in Dampf von 100° verwandelt werde, entspricht 1 kg Kohle etwa $7 \times 537 = 3759$ Kilogramm-Calorien. Um nun 2000 Liter Wasser von 10° auf 100°, also um 90° zu erwärmen, brauchen wir $2000 \times 90 = 180000$ Kilogramm-Calorien. Nun erfordern 3759 Kg.-Cal. 1 kg Kohle, also 180000 Kg.-Cal. $\frac{180000}{3759} = 47{,}9$ Kohle. Würde die Kohle in der Färberei 15,0 M. für 1000 kg kosten, so erforderte die Erhitzung von 2000 Liter von 10° auf 100° einen Aufwand von rund 0.72 M. für Kohle. Entweichen während des Kochens aus der Kufe 100 kg Dampf, so erfordern diese weitere $100 \times 537 = 53700$ Kilogramm-Calorien, entsprechend $\frac{53700}{3759} = 14{,}3$ kg Kohle, welche wiederum 0,21 M. kosten. Zweifellos wird aber bei vielen Färbearbeiten in sehr bedeutend grösserem Verhältniss unnöthiger Weise Dampf entwickelt; zieht man nun noch die weiteren dadurch verursachten Kosten in Betracht, so kann man leicht erkennen, dass durch richtig geleitetes Kochen erhebliche Summen erspart werden können

Luftfeuchtigkeit.

Die Luft vermag bedeutende Mengen Wasserdampf aufzunehmen, welche um so grösser, je geringer der Luftdruck und je höher die Wärme der Luft ist, im Uebrigen aber ganz bestimmt und unveränderlich sind. Enthält Luft die höchste Menge Wasserdampf, welche sie bei jeweiligem Druck und Wärme aufnehmen kann, so ist sie *mit Feuchtigkeit gesättigt.*

Mit Feuchtigkeit gesättigte Luft scheidet bei Abkühlung oder bei Erhöhung des Drucks Wasser in flüssiger Form ab, welches als Dunst, Nebel oder Regen sichtbar wird. Derjenige Wärmegrad, bei welchem die Luft unter dem herrschenden Druck Wasserdunst abzuscheiden beginnt, heisst ihr *Thaupunct.* (Vergl. S. 28.)

Besonders unangenehm macht sich die Abscheidung von Wasserdünsten an kalten Tagen in Färbereien, in welchen viele offene Färbekufen erhitzt werden, bemerkbar. Unter solchen Umständen wird häufig der ganze Raum mit einem undurchdringlichen Nebel erfüllt, dass die Arbeiter darunter leiden und die Arbeit erheblich erschwert wird. Die nicht selten versuchte Ventilation durch einfaches Absaugen der Luft des Arbeitsraumes, um die in ihr enthaltenen Dämpfe zu entfernen, verschlimmert die Dinge nur noch, denn an die Stelle der abgezogenen Luft tritt kältere Aussenluft, welche weitere Bildung von Dämpfen verursacht, während gleichzeitig der entstehende nasskalte Luftzug Erkältungen der Arbeiter herbeiführt. Bessere Ergebnisse werden erzielt, wenn die abgesogene Luft durch vorher erwärmte möglichst

trockne Luft ersetzt wird; jedoch gelingt es auch dann nicht leicht, den Arbeitsraum frei von ziemlich dichten Dünsten zu halten; die richtige Lüftung stark beanspruchter Färbereiräume dürfte zu den schwierigsten Aufgaben der Ventilationstechnik gehören. Sehr vortheilhaft erweist es sich, über jeder einzelnen Färbekufe eine mit einem Abzugrohr verbundene Haube anzubringen, durch welche der grösste Theil des Dampfes fortgeführt wird, bevor er in den eigentlichen Arbeitsraum gelangen kann. (Vergl. S. 1233.)

Eine Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes der Luft vernothwendigt sich häufig beim „Verhängen" von Geweben in feuchtwarmer Luft (vergl. Seite 14). Die jeweilig in der Luft enthaltene Feuchtigkeit wird meist in Procenten des Höchstbetrages an Feuchtigkeit ausgedrückt, welchen die Luft bei dem vorhandenen Wärmegrad aufzunehmen vermag. Jedoch bedient man sich für Angabe der Feuchtigkeit in Hängeräumen gewöhnlich einer anderen Ausdrucksweise, welche eine einfache Beobachtung des angewendeten *Psychometer* oder *trocknen und nassen Thermometers*, die sog. *psychometrische Differenz* darstellt.

Das Psychrometer besteht aus zwei gewöhnlichen, in ihrem Gange genau übereinstimmenden, ziemlich empfindlichen Thermometern, welche neben einander an einem Gestell befestigt sind; die Kugel des einen Thermometers ist mit dünnem Zeug umwunden, welches fortwährend feucht erhalten wird. Das Wasser verdunstet aus diesem Zeuge um so stärker und entzieht daher seiner nächsten Umgebung um so mehr Wärme, je trockner die Luft ist. Das feuchte Thermometer zeigt also einen um so tieferen Stand, je trockner die Luft ist, während in völlig mit Feuchtigkeit gesättigter Luft das feuchte und das trockne Thermometer gleich hoch stehen. Aus dem Unterschiede beider Thermometer, der „psychrometrischen Differenz" lässt sich nach einer einfachen Formel unter Benutzung einiger Tabellen der Feuchtigkeitsgehalt berechnen. Da jedoch beim Verhängen annähernde Genauigkeit ausreicht, so begnügt man sich mit einfacher Angabe des beobachteten Standes des trocknen und des feuchten Thermometers.

Fig. 192. Haar-Hygrometer.

Sehr einfach zu handhaben ist das Haar-Hygrometer von Saussure, welches auf der Eigenschaft des thierischen Haares, in feuchter Luft sich auszudehnen und in trockner Luft sich zusammen zu ziehen, beruht. Dasselbe ist in Fig. 192 in der von Hottinger verbesserten Ausführung dargestellt. Ein gut gereinigtes Haar ist oben befestigt und läuft unten um eine kleine Rolle; durch ein Gewicht von $^1/_2$ g Schwere wird es straff erhalten. An der Rolle ist ein Zeiger befestigt, welcher sich vor einem in 100 Grade getheilten Bogen bewegt, auf welchem 0° völlig trockne und 100° mit Feuchtigkeit

gesättigte Luft anzeigt. Das Ganze wird, wenn ausser Benutzung, in einem Glaskasten verwahrt. Der Nullpunct des Instruments wird bestimmt, indem dasselbe unter eine Glocke gebracht wird, deren Luft durch eine Schale mit Schwefelsäure oder Chlorcalcium getrocknet ist, der 100° Punkt durch Einbringen in eine Glocke, deren Wände ganz mit Wasser befeuchtet sind; der Zwischenraum zwischen beiden wird dann in 100 gleiche Theile oder Grade getheilt. Vor Benutzung des Instruments kann dasselbe auf diese Weise geprüft werden; auch kann man einen mit feuchtem Zeug überspannten Rahmen in den Kasten setzen, wonach der Zeiger auf 100° sich einstellen muss; andernfalls ist dieser oder der Gradbogen entsprechend zu ändern; gleichzeitig wird das Thermometer abgelesen. Alsdann wird das Hygrometer in die zu bestimmende Luft gebracht und, wenn der Zeiger hier dauernd stehen bleibt, so giebt der angezeigte Grad unmittelbar den Procentgehalt an Feuchtigkeit bei dem am Thermometer abzulesenden Wärmegrad. Diese Hygrometer sind zwar bequem, aber nicht sehr zuverlässig für genaue Beobachtungen. Die Grade entsprechen nicht scharf den Feuchtigsprocenten und die Empfindlichkeit ist bedeutenden Schwankungen ausgesetzt.

Licht und Farbe.

Nach der allgemein angenommenen Theorie wird Licht durch die Wellenbewegungen des Welt- oder Lichtäthers erzeugt.

Das weisse Sonnenlicht und anderes weisses Licht besteht nicht aus Lichtstrahlen von gleicher Wellenlänge. Weisses Licht wird beim Durchgang durch ein Glasprisma gebrochen und in ein sogenanntes *Spectrum* zerlegt oder analysirt, in welchem das menschliche Auge folgende *Spectralfarben* erkennt: Roth, Orange, Gelb, Grün, Blau, Violett. Ausser diesen sichtbaren Farben enthält das Sonnenspectrum noch jenseits von Roth und von Violett (ultrarothe und ultraviolette) Strahlen, welche unser Auge nicht unmittelbar wahrnehmen kann, die jedoch durch besondere Mittel nachzuweisen sind. Die stärkste Brechung haben die ultravioletten und violetten, die schwächste hingegen die rothen und ultrarothen Lichtstrahlen erfahren. Wird aus dem zerlegten Sonnenspectrum ein einzelner Lichtstrahl abgesondert und auf's Neue durch ein Prisma geschickt, so wird er zwar wiederum gebrochen, aber nicht weiter zerlegt. Die einzelnen farbigen Strahlen des Spectrums werden deshalb einfache oder homogene Strahlen genannt, während das weisse Sonnenlicht und die natürlichen Farben der Körper aus einfachen Strahlen zusammengesetzt sind. Genau genommen ist die Zerlegung des Spectrums in die oben genannten 6 Farben willkürlich und Newton, welcher zuerst die Zusammensetzung des weissen Lichtes aus den Farben des Spectrums nachwies, unterschied das Blau in Cyanblau und Indigoblau, weil es erheblich grösseren Raum als jede einzelne der anderen Hauptfarben einnimmt. Thatsächlich sind indessen unendlich viele einfache Strahlen vorhanden, die durch unmerkliche Unterschiede der Farbe und Brechbarkeit in einander übergehen. Die physikalische Untersuchung der einzelnen Lichstrahlen ergiebt, dass ihre Verschiedenheiten auf der verschiedenen Wellenlänge und Schwingungszahl beruht und zwar haben entsprechend ihrer grösseren oder geringeren

Brechbarkeit die ultravioletten und violetten Strahlen die kleinste Wellenlänge und grösste Schwingungsgeschwindigkeit, die rothen und ultrarothen Strahlen umgekehrt. Nach Messungen von Fresnel ergeben sich folgende Durchschnittszahlen für die Wellenlänge und Schwingungsgeschwindigkeit der Strahlen in den verschiedenen Hauptfarben:

Farbe der Lichtstrahlen.	Wellenlänge in Luft, in Millimetern.	Zahl der Schwingungen in der Secunde in Billionen.
Violett	0,000 423	735
Indigoblau	0,000 449	691
Cyanblau	0,000 475	653
Grün	0,000 511	607
Gelb	0,000 551	563
Orange	0,000 583	532
Roth	0,000 645	500

Nach Rood ist das farbige Licht in 1000 Theilen weissen Sonnenlichts folgendermaassen vertheilt:

Roth	54	Gelbgrün	121
Orangeroth	140	Grün und Blaugrün	134
Orange	80	Himmelblau	32
Orangegelb	114	Blau	40
Gelb	54	Ultramarin und Blauviolett	20
Grüngelb	206	Violett	5

Durch Mischung der Hauptfarben mit weissem Licht entstehen Farben von geringerer *Sättigung*, aber gleicher *Helligkeit*, welche wir mit Namen wie Rosa, Fleischfarbe, Strohgelb, Meergrün, Himmelblau oder durch Vorsetzen der Worte „Hell“, „Blass“, „Licht“ u. s. w. vor die Namen der Hauptfarben, z. B. Hellgrün, Blassgelb, Lichtblau benennen.

Verschieden von der geringeren Sättigung ist die geringere *Lichtstärke* oder *Intensität* der Farben. Durch Abschwächung der Lichtstärke geht Gelb in Braun, Roth in Rothbraun, Blau in Graublau und Grün in Olivgrün über. Wird z. B. gelbes Licht durch eine Zerstreuungslinse auf eine hundertmal grössere Fläche zertheilt, so erscheint es unserem Auge braun. Weisses Licht geht durch Abschwächung in Grau und durch weitere Abschwächung — und ebenso jedes andere Licht — in schwarz über. An den Stellen des Auges, auf welche von einem beobachteten Körper gar keine Lichtstrahlen geworfen werden, haben wir die Empfindung von Schwarz und wir bezeichnen daher solche Körper, welche kein Licht in unser Auge senden, als schwarze.

Die durch Brechung zerstreuten Strahlen des weissen Lichtes können wieder zu weissem Licht vereinigt werden. Wird indessen ein Theil des Spectrums ausgeschieden und an der Vereinigung verhindert, so entsteht nicht weisses, sondern farbiges Licht. Es ist also die Vereinigung aller farbigen Strahlen nothwendig, um weisses Licht hervorzubringen. Wird das Spectrum auf beliebige Weise in zwei Theile zerlegt, indem eine einzelne oder mehrere Farben abgesondert und unter sich und ferner die übrigen unter sich vereinigt werden, so ergänzen sich die so entstehenden Farbenmischungen stets zu weissem Licht und werden deshalb *Ergänzungs-* oder *Complementär-Farben* genannt. Solche Complementärfarben sind z. B. Roth und Grünblau, Orange

und Cyanblau, Gelb und Indigoblau, Gelbgrün und Violett; das reine Grün des Spectrums kann nicht durch eine einfache Farbe zu Weiss ergänzt werden; seine Complementärfarbe ist Purpur, eine Mischung von Violett und Roth. Die Nebeneinanderstellung zweier Ergänzungsfarben wirkt auf das Auge wohlthuend und angenehm und gilt deshalb als schön und harmonisch.

Die Körper sind entweder selbstleuchtend, wie die Sonne, die Flammen, glühende Gegenstände, leuchtende Thiere u. s. w. oder sie sind nicht selbstleuchtend, d. h. sie senden kein eigenes Licht aus, sondern werfen nur das Licht, welches von anderen leuchtenden Körpern auf sie fällt, zurück oder lassen es hindurchgehen. Nicht selbstleuchtend sind die Planeten und Monde, die meisten irdischen Gegenstände und im Besonderen fast alle Farbstoffe und farbige Körper.

Die Lichtstrahlen, welche die Oberfläche eines Körpers treffen, werden von demselben theils zurückgeworfen (*reflectirt*), theils hindurchgelassen, theils verschwinden sie, indem sie *absorbirt* oder ausgelöscht werden. Die Stärke des zurückgeworfenen und des hindurchgelassenen Lichtes ist stets geringer, als die ursprüngliche Stärke des Lichtstrahls. Vielfach ist nachzuweisen, dass das absorbirte Licht in Wärme oder chemische Arbeit umgesetzt wurde

Wenn weisses Licht auf einen Körper fällt, so wird oft farbiges Licht zurückgeworfen oder hindurchgelassen, indem ein Theil der Lichtstrahlen von demselben absorbirt sind. Solche Körper nennen wir farbig oder gefärbt. Weisse oder farblose Körper sind solche, welche alle Lichtstrahlen in gleicher Weise zurückwerfen oder hindurchlassen, schwarze dagegen, welche fast alles Licht absorbiren und so wenig zurückwerfen oder hindurchlassen, dass es keinen Eindruck auf unser Auge macht.

Die Farben der Körper, die wir im täglichen Leben beobachten, bestehen niemals aus einheitlichem Licht, sondern sind stets die Wirkung verschiedenfarbiger Lichtstrahlen. Es ist dies zu beobachten, wenn die von einem farbigen Körper zurückgeworfenen und hindurchgelassenen Strahlen weissen Lichtes durch Prismen zerlegt und die so erhaltenen *Absorptions-Spectra* (so genannt wegen der Einwirkung der Absorption auf ihre Zusammensetzung) beobachtet werden. Beispielsweise erzeugen die wässerige Lösung der Pikrinsäure und mit Pikrinsäure gefärbtes Tuch in unserem Auge eine deutliche Empfindung von Gelb. Analysiren wir aber das von Beiden empfangene anscheinend gelbe Licht in angedeuteter Weise, so finden wir, dass das Absorptionsspectrum nicht nur gelbe Strahlen enthält, sondern Strahlen aus allen Theilen des Spectrums vom rothen Ende an bis zum blauen und violetten, welch' letztere ausgelöscht sind. Das gelbe Licht, welches wir empfangen, enthält in der That sämmtliches Gelb des Spectrums und ferner rothe, grüne und blaugrüne Strahlen, doch letztere in solchen Verhältnissen, dass sie reines Weiss erzeugen, und unsere Gelbempfindung ist daher durch das reine Gelb des Spectrums unter Mitwirkung von viel weissem Licht verursacht. Ebenso erscheint eine Fuchsinlösung nicht roth, weil sie nur die rothen Strahlen hindurchgehen lässt, sondern, weil sie die Complementärfarbe von Roth, nämlich Blaugrün absorbirt, während sämmtliche andere Farben hindurchgehen, und unsere Rothempfindung ist daher durch das mit viel Weiss gemischte Roth des Spectrums hervorgerufen. Und

wiederum liefert eine Indigoextractlösung ein Absorptionsspectrum mit einem dunklen Streifen an der Stelle des Gelb; sie lässt blaue und andere Strahlen mit Ausnahme der gelben hindurchgehen, so dass Blau mit Beimengung von viel Weiss erzeugt wird. Andere Farben verhalten sich ähnlich und keine Farbe lässt nur gleichmässiges Licht hindurchgehen oder zurückstrahlen.

Jeder Farbstoff zeigt ein eigenthümliches Absorptionsspectrum und im Zusammenhang damit steht sein Verhalten in Mischung mit anderen Farbstoffen und sein Aussehen unter verschiedener Beleuchtung. Es scheint z. B. auffallend, dass Blau und Gelb Complementärfarben sind, sich also zu Weiss ergänzen, da doch allgemein bekannt, dass Blau und Gelb beim Mischen Grün ergeben; das Grün entsteht jedoch nicht dadurch, dass die blaue Farbe nur blaue und die gelbe nur gelbe Strahlen liefert, sondern, da keine natürliche Farbe aus einheitlichem Lichte besteht, enthält sowohl das Blau wie auch das Gelb grüne Strahlen und diese kommen zur Erscheinung, während die gelben durch den blauen und die blauen durch den gelben Farbstoff absorbirt werden; fällt also weisses Licht auf die Mischung von Blau und Gelb, so werden die blauen und gelben Strahlen ausgelöscht und grünes Licht zusammen mit weissem Licht wird zurückgeworfen oder hindurchgelassen.

Das absorbirte Licht verschwindet allerdings für die Wahrnehmung des Auges, doch wird es nicht in Wirklichkeit ausgelöscht, sondern nur in andere Formen von Kraft verwandelt. Die Schwingungen des Weltäthers treten nicht allein als Lichtstrahlen, sondern auch in Gestalt von Electricität, Wärme und chemischer Kraft in die Erscheinung. Die Unterschiede dieser Erscheinungsformen beruhen auf der Verschiedenheit der Länge und Schwingungsgeschwindigkeit oder der Schwingungsrichtung der Aetherwellen. Beziehungen zwischen Licht und Electricität, welche an dieser Stelle zu besprechen wären, sind bis jetzt nicht erkannt. Hingegen ist auch dem Laien die Umwandlung der durch Absorption scheinbar verschwindenden Lichtstrahlen in Wärme nicht fremd, wenngleich in ihrem Wesen selten verstanden. Es ist wohl bekannt, dass helle Oberflächen, seien es Kleidungsstücke, Wände oder Dächer weit mehr vor der Hitze der Sonnenstrahlen schützen, als dunkle; diese Erscheinung beruht auf der Thatsache, das Weiss (und helle Farben) viel Licht reflectirt und wenig absorbirt, Schwarz (und dunkle Farben) hingegen umgekehrt, und dass das absorbirte Licht sich in Strahlen von grösserer Wellenlänge und kleinerer Schwingungsgeschwindigkeit, welche wir als Wärme empfinden, umsetzt; helle Stoffe lassen also an die durch sie geschützten Körper wenig, dunkle Stoffe hingegen viel in Wärme umgesetzte Lichtstrahlen gelangen. Der entgegengesetzte Vorgang, Umwandlung der Lichtstrahlen in Strahlen von kürzerer Wellenlänge und grösserer Schwingungsgeschwindigkeit, nämlich in chemisch wirksame Strahlen, ist für die Beständigkeit der Echtheit der Farben von hoher Bedeutung. Die absorbirten chemisch wirksam gewordenen Strahlen üben auf die ihrer Kraft zugänglichen Stoffe einen verändernden Einfluss aus und bei gefärbten Fasern richtet sich ihre Wirkung sowohl auf die Faser selbst wie auch auf die Farbstoffe. Auf die Entstehung der Oxycellulose aus Baumwolle durch Belichtung wurde Seite 91 hingewiesen und ebenso wurde Seite 151 bemerkt, dass mit Eisen- oder Zinnsalzen beschwerte Seide unter Umständen durch die Einwirkung des

Lichtes allmählich zerstört wird. Viel schneller indessen als auf die Fasern selbst macht sich der Einfluss der absorbirten und in chemische Kraft umgesetzten Lichtstrahlen auf die in ihnen befestigten Farbstoffe bemerkbar und ist in seiner zerstörenden Wirkung nur zu sehr als Verbleichen bekannt, wenn auch über das Wesen der dabei stattfindenden Vorgänge fast nichts festgestellt ist. Von A. Scheurer[1]) wurde nachgewiesen, dass die gelbe Farbe sich durch besondere Helligkeit auszeichnet und verhältnissmässig viel — etwa 80 Procent — des empfangenen Lichtes zurückstrahlt; vielleicht dürfte hiermit die hervorragende Echtheit zahlreicher gelber Farbstoffe zusammenhängen. Auch der Einfluss verschiedener Beizen auf die Echtheit der Beizenfarbstoffe, sowie der mehrfach besprochenen Behandlung von Färbungen mit Kupfersalzen (Seite 1300 u. A. m.) wird mit dem Verbleib der absorbirten Lichtstrahlen in Verbindung zu bringen sein; jedoch fehlt es noch sehr an aufklärenden Experimentaluntersuchungen über diese Fragen. Zum Schluss sei noch auf die Umwandlung der durch das menschliche Auge nicht wahrnehmbaren ultravioletten Strahlen in sichtbare Strahlen von grösserer Wellenlänge und kleinerer Schwingungsgeschwindigkeit hingewiesen, welche Erscheinung als *Fluorescenz* (nach Fluorcalcium oder Flussspath benannt) bezeichnet wird. Sie wird dadurch wahrgenommen, dass neben der Hauptfarbe des durchgelassenen oder zurückgeworfenen Lichtes noch eine andere Farbe sich zeigt; besonders deutlich ist die Fluorescenz bei manchen Arten des Flussspaths, bei Lösungen von schwefelsaurem Chinin und Blattgrün, von Curcumatinctur und vor allem bei einigen künstlichen organischen Farbstoffen wie Magdalaroth, Eosinen, Rhodaminen und Resorcinblau.[2])

Aehnlich den Strahlen des Spectrums können auch die Farben der Körper zu Weiss vereinigt werden, und zwar am besten mittelst des Farbenkreisels, einer kreisförmigen Scheibe, welche segmentweise in möglichst der Ausdehnung der Farben im Spectrum entsprechender Breite mit den einzelnen Spectralfarben bemalt ist und in schnelle Umdrehung versetzt wird; ist die Umdrehungsgeschwindigkeit so gross, dass das Auge die einzelnen Farben nicht mehr zu unterscheiden vermag, so erscheint die Scheibe bei richtiger Farbeneintheilung annähernd weiss; doch ist auf diese Weise kein ganz reines Weiss zu erzielen, da die künstlichen Farben den Spectralfarben nicht genau entsprechen. Auch durch geeignete Mischung zweier complementärer Körperfarben wie Gelb und Indigoblau oder Roth und Blaugrün entsteht Weiss. Das Entgegengesetzte ist der Fall bei der Mischung der Lösungen zweier Complementärfarben; z. B. lässt eine genügend concentrirte Lösung von Indigoblau und Gelb kein Licht hindurchgehen und erscheint schwarz und bei hinreichender Verdünnung grau, d. i. aus Schwarz und Weiss gemischt.

Die Färbung eines Gegenstandes hängt nicht nur von seiner eigenen farbigen Natur ab, sondern auch von der des Lichtes, durch welches er beleuchtet wird. Es ist dies eine alltägliche Beobachtung, die Niemandem entgehen kann. Z. B. erscheint das Grün des Laubes und der Wiesen wesent-

[1]) Bull de Mulhouse 1891, 339.

[2]) Siehe auch den anregenden Vortrag von O. N. Witt, Lehne's Färber-Zeitung 1893/94, 336.

Tafel der Elemente, ihrer Zeichen und Atomgewichte

auf Grundlage des Atomgewichts des Sauerstoffs O = 16.[1])

	Zeichen	Atom-gewicht		Zeichen	Atom-gewicht
1. Aluminium	Al	27,1	37. Nickel	Ni	58,7
2. Antimon (Stibium)	Sb	120	38. Niob	Nb	94
3. Argon	A	40	39. Osmium	Os	191
4. Arsen	As	75	40. Palladium	Pd	106
5. Baryum	Ba	137,4	41. Phosphor	P	31
6. Beryllium	Be	9,1	42. Platin	Pt	194,8
7. Blei (Plumbum)	Pb	206,9	43. Praseodym	Pr	140
8. Bor	B	11	44. Quecksilber (Hydrargyrum)	Hg	200,3
9. Brom	Br	79,96	45. Rhodium	Rh	103
10. Cadmium	Cd	112	46. Rubidium	Rb	85,4
11. Caesium	Cs	133	47. Ruthenium	Ru	101,7
12. Calcium	Ca	40	48. Samarium	Sa	150
13. Cer	Ce	140	49. Sauerstoff (Oxygenium)	O	16
14. Chlor	Cl	35,45	50. Scandium	Sc	44,1
15. Chrom	Cr	52,1	51. Schwefel	S	32,06
16. Eisen (Ferrum)	Fe	56	52. Selen	Se	79,1
17. Erbium	Er	166	53. Silber (Argentum)	Ag	107,93
18. Fluor	F od. Fl	19	54. Silicium	Si	28,4
19. Gallium	Ga	70	55. Stickstoff (Nitrogenium)	N	14,04
20. Germanium	Ge	72	56. Strontium	Sr	87,6
21. Gold (Aurum)	Au	197,2	57. Tantal	Ta	183
22. Helium	He	4	58. Tellur	Te	127
23. Indium	In	114	59. Thallium	Tl	204,1
24. Iridium	Ir	193	60. Thorium	Th	232
25. Jod	J	126,85	61. Titan	Ti	48,1
26. Kalium	K	39,15	62. Uran	U	239,5
27. Kobalt	Co	59	63. Vanadin	V	51,2
28. Kohlenstoff	C	12	64. Wasserstoff (Hydrogenium)	H	1,01
29. Kupfer	Cu	63,6	65. Wismuth (Bismuthum)	Bi	208,5
30. Lanthan	La	138	66. Wolfram	W	184
31. Lithium	Li	7,03	67. Ytterbium	Yb	173
32. Magnesium	Mg	24,36	68. Yttrium	Y	89
33. Mangan	Mn	55	69. Zink	Zn	65,4
34. Molybdän	Mo	96	70. Zinn (Stannum)	Sn	118,5
35. Natrium	Na	23,05	71. Zirkon	Zr	90,6
36. Neodym	Nd	144			

[1]) Diese Tafel giebt die Atomgewichte nach den Vorschlägen von H. Landolt, W. Ostwald und K. Seubert auf der Grundlage des Atomgewichts des Sauerstoffs O = 16. Im Vorhergehenden konnten diese Werthe noch nicht allgemein angewendet werden und wurden auch theilweise abgerundet, namentlich für Wasserstoff H = 1 und Chlor Cl = 35,5.

Tafel der Elemente, ihrer Zeichen und Atomgewichte

auf Grundlage des Atomgewichts des Sauerstoffs O = 16.[1])

	Zeichen	Atom-gewicht		Zeichen	Atom-gewicht
1. Aluminium	Al	27,1	37. Nickel	Ni	58,7
2. Antimon (Stibium)	Sb	120	38. Niob	Nb	94
3. Argon	A	40	39. Osmium	Os	191
4. Arsen	As	75	40. Palladium	Pd	106
5. Baryum	Ba	137,4	41. Phosphor	P	31
6. Beryllium	Be	9,1	42. Platin	Pt	194,8
7. Blei (Plumbum)	Pb	206,9	43. Praseodym	Pr	140
8. Bor	B	11	44. Quecksilber (Hydrargyrum)	Hg	200,3
9. Brom	Br	79,96	45. Rhodium	Rh	103
10. Cadmium	Cd	112	46. Rubidium	Rb	85,4
11. Caesium	Cs	133	47. Ruthenium	Ru	101,7
12. Calcium	Ca	40	48. Samarium	Sa	150
13. Cer	Ce	140	49. Sauerstoff (Oxygenium)	O	16
14. Chlor	Cl	35,45	50. Scandium	Sc	44,1
15. Chrom	Cr	52,1	51. Schwefel	S	32,06
16. Eisen (Ferrum)	Fe	56	52. Selen	Se	79,1
17. Erbium	Er	166	53. Silber (Argentum)	Ag	107,93
18. Fluor	F od. Fl	19	54. Silicium	Si	28,4
19. Gallium	Ga	70	55. Stickstoff (Nitrogenium)	N	14,04
20. Germanium	Ge	72	56. Strontium	Sr	87,6
21. Gold (Aurum)	Au	197,2	57. Tantal	Ta	183
22. Helium	He	4	58. Tellur	Te	127
23. Indium	In	114	59. Thallium	Tl	204,1
24. Iridium	Ir	193	60. Thorium	Th	232
25. Jod	J	126,85	61. Titan	Ti	48,1
26. Kalium	K	39,15	62. Uran	U	239,5
27. Kobalt	Co	59	63. Vanadin	V	51,2
28. Kohlenstoff	C	12	64. Wasserstoff (Hydrogenium)	H	1,01
29. Kupfer	Cu	63,6	65. Wismuth (Bismuthum)	Bi	208,5
30. Lanthan	La	138	66. Wolfram	W	184
31. Lithium	Li	7,03	67. Ytterbium	Yb	173
32. Magnesium	Mg	24,36	68. Yttrium	Y	89
33. Mangan	Mn	55	69. Zink	Zn	65,4
34. Molybdän	Mo	96	70. Zinn (Stannum)	Sn	118,5
35. Natrium	Na	23,05	71. Zirkon	Zr	90,6
36. Neodym	Nd	144			

[1]) Diese Tafel giebt die Atomgewichte nach den Vorschlägen von H. Landolt, W. Ostwald und K. Seubert auf der Grundlage des Atomgewichts des Sauerstoffs O = 16. Im Vorhergehenden konnten diese Werthe noch nicht allgemein angewendet werden und wurden auch theilweise abgerundet, namentlich für Wasserstoff H = 1 und Chlor Cl = 35,5.

Nachschlage-Verzeichniss.

Die ausser der Reihe vorangestellten Zahlen weisen auf diejenigen Stellen hin, an welchen der betreffende Gegenstand hauptsächlich besprochen ist. Die mit liegender Schrift gedruckten Zahlen (z. B. *1353*) beziehen sich auf analytische Angaben. Chemische Namen, welche im Anfange oder in der Mitte die Silben *Ortho, Meta, Para, Alpha, Beta* u. s. w. enthalten, sind zum Theil unter Fortlassung dieser Silben angeführt. Worte, welche mit „Bi" beginnen, suche man auch unter „Di" und umgekehrt.

A.

B.

C.

D.

F.

J.

K.

N.

O.

P.

Q.

R.

T.

U.

X.

Y.

Z.